

# KATALOG KURSÓW

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~/  
~~inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna /~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki /~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Konstrukcje Budowlane, Budowlano-  
Technologiczna, Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne,  
Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska, Budowa Dróg i  
Lotnisk, Infrastruktura Transportu Szynowego, Inżynieria Mostowa,  
Teoria Konstrukcji, Civil Engineering

JĘZYK STUDIÓW: polski; angielski dla specjalności Civil  
Engineering

### SEM. 1

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Matematyka – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematics – selected topics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del>/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000121</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>30</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>1</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,9</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student posiada wiedzę z zakresu analizy matematycznej w następującym zakresie: elementarne pojęcia topologiczne, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych.
2. Zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i elementarne metody ich całkowania. Z zakresu równań pierwszego rzędu – równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie jednorodne, równanie liniowe, równanie Bernoulli'ego. Z zakresu równań różniczkowych wyższych rzędów – teoria równań liniowych. Zna podstawowe metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych – metodę eliminacji oraz metodę Eulera.
3. Zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i metody algebry liniowej, algebry wielomianów oraz geometrii analitycznej.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów z najczęściej spotykanymi w zagadnieniach mechaniki równaniami różniczkowymi cząstkowymi drugiego rzędu.
C2. Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się elementarnymi metodami rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.
C3. Wyrobienie intuicji nt. powiązania matematycznie sformułowanych zagadnień brzegowych z problemami rozwiązywanymi w ramach mechaniki konstrukcji.
C4. Zapoznanie studentów ze współczesnymi, opartymi na twierdzeniach analizy funkcjonalnej, metodami formułowania i rozwiązywania zagadnień brzegowych.
C5. Zapoznanie studentów z matematycznymi podstawami metody elementów kończonych

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	zdobywa wiedzę w zakresie podstaw teorii równań różniczkowych cząstkowych,
PEK_W02	poznaje elementy współczesnej analizy matematycznej,
PEK_W03	zdobywa wiedzę na temat współczesnych metod rozwiązywania zagadnień brzegowych,
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	poprawnie rozróżnia typy równań i zagadnień brzegowych,
PEK_U02	posiada umiejętność sprowadzania do postaci kanonicznej równań liniowych rzędu 2, umie posługiwać się metodą Fouriera,
PEK_U03	nabiera podstawowych umiejętności w zakresie różniczkowania dystrybucyjnego,
PEK_U04	nabiera podstawowych umiejętności w formułowaniu i numerycznym rozwiązywaniu złożonych zagadnień brzegowych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	potrafi pracować nad rozwiązaniem zadania samodzielnie oraz w zespole (udział w dyskusjach na ćwiczeniach audytoryjnych przy analizowaniu problemów zgłaszanych przez innych studentów),
PEK_K02	uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Motto: „ <i>Nie będziemy mówić niepotrzebnych rzeczy</i> ” (Stanisław Ignacy Witkiewicz Szewcy) <u>Podstawowe pojęcia:</u> przypomnienie podstawowych pojęć topologicznych, konwencje oznaczeń, podstawowe definicje, klasyfikacja – równania liniowe, półliniowe, quasi-liniowe, przykłady.	1
Wy2	<u>Równania różniczkowe cząstkowe liniowe drugiego rzędu na płaszczyźnie:</u> klasyfikacja, równanie charakterystyczne, charakterystyki, sprowadzanie równań hiperbolicznych, parabolicznych i eliptycznych do postaci kanonicznej.	2
Wy3	<u>Metody d’Alemberta i Fouriera</u> rozwiązanie równania struny metoda d’Alemberta, rozwiązanie równania struny oraz równania przepływu cieplnego metoda Fouriera (rozdzielenie zmiennych).	2
Wy4	<u>Równanie Laplace’a</u> zagadnienia fizyki prowadzące do równania Laplace’a, funkcje harmoniczne, wyprowadzenie rozwiązania podstawowego, zasada maksimum, jednoznaczność rozwiązań.	2
Wy5	<u>Przestrzenie unormowane</u> przestrzenie liniowe, przestrzenie metryczne unormowane, przestrzenie	2

	funkcyjne, przestrzeń Banacha, przestrzeń unitarna, przestrzeń Hilberta, twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie o rzucie ortogonalnym.	
Wy6	<u>Przestrzeń Sobolewa</u> funkcje o nośniku zwartym, funkcjonały liniowe, dystrybucje, pochodne dystrybucyjne, przestrzeń Sobolewa, własności przestrzeni $H^1$ .	2
Wy7	<u>Rozwiązania uogólnione dla równań eliptycznych II rzędu.</u> Sformułowania słabe zagadnień brzegowych, twierdzenie Laxa-Milgrama, zastosowania twierdzenia Laxa-Milgrama.	2
Wy8	<u>Metody rozwiązywania równań wariacyjnych</u> Metoda najmniejszych kwadratów, metoda rzutów ortogonalnych, metoda Galerkina, metoda Ritza.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Rozwiązywanie zadań dotyczących najprostszych metod całkowania równań różniczkowych cząstkowych	1
Ćw2	Sprowadzanie równań liniowych drugiego rzędu do postaci kanonicznej	2
Ćw3	Sprowadzanie równań liniowych drugiego rzędu do postaci kanonicznej Rozwiązywanie zagadnień brzegowych metoda separacji zmiennych	2
Ćw4	Rozwiązywanie zagadnień brzegowych zawierających równanie Laplace'a	2
Ćw5	Rozwiązywanie zadań dotyczących własności przestrzeni unormowanych	2
Ćw6	Rozwiązywanie zadań dotyczących własności przestrzeni Sobolewa	2
Ćw7	Rozwiązywanie zadań dotyczących zastosowania twierdzenia Laxa-Milgrama (dowody jednoznaczności rozwiązań). Rozwiązywanie zagadnień metodami Galerkina i Ritza.	2
Ćw8	Rozwiązywanie zagadnień metodami Galerkina i Ritza Kolokwium zaliczające ćwiczenia (45 minut)	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: tradycyjna forma – definicje, twierdzenia i dowody w całości zapisywane na tablicy.
N2.	Wykład i ćwiczenia: dłuższe przykłady ilustrujące prezentowane twierdzenia i metody.
N3.	Ćwiczenia: dyskusja w grupie studentów nad różnymi możliwościami rozwiązania problemów.
N4.	Przygotowane listy i zadań na stronie internetowej [6] do samodzielnego rozwiązania i możliwości prezentacji i dyskusji na ćwiczeniach. Kompletne rozwiązanie podawane będą na ćwiczeniach, a niektóre zamieszczane na stronie [6].

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (ćw. audytoryjne)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01 PEK_K02	oceniając aktywność studentów w rozwiązywaniu problemów sformułowanych ma liście zadań
P1 (ćw. audytoryjne)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K02	końcowa ocena na podstawie końcowego kolokwium (45 minut) z uwzględnieniem ocen za aktywność
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K02	egzamin końcowy – zadania do rozwiązania

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] L.C. Evans, Równania różniczkowe cząstkowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.</p> <p>[2] R.V. Churchill, J.W. Brown, Fourier Series and Boundary Value Problems, McGraw-Hill Book Company, New York 1978.</p> <p>[3] E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1989.</p> <p>[4] M.J. Ciałkowski, K. Magnacki, Zarys metody elementów skończonych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1982.</p> <p>[5] H. Marcinkowska, Dystrybucje i przestrzenie Sobolewa, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1990.</p> <p>[6] <a href="http://www.ib.pwr.wroc.pl/wpula">http://www.ib.pwr.wroc.pl/wpula</a></p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] W. Puła, Mathematics. A Short introduction to Ordinary and Partial Differential Equations, Politechnika Wroclawska, 2011.</p> <p>[2] R. Nowakowski, Równania różniczkowe w studiach techniki, Wydawnictwo Naukowo Oświatowe ALEF, Wrocław 2005.</p> <p>[3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne, Oficyna Wydawnicza Gis, Wrocław 2007.</p>

- |   |
|---|
| [4] Mlak W. Wstęp do teorii przestrzeni Hilberta. Wyd. II, PWN, Warszawa, 1972.<br>[5] W. Rudin, Analiza funkcjonalna. PWN, Warszawa. |
|---|

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab.inż. Wojciech Puła, Zakład Fundamentowania, <a href="mailto:wojciech.pula@pwr.wroc.pl">wojciech.pula@pwr.wroc.pl</a>
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr inż. Andrzej Janczura, <a href="mailto:andrzej.janczura@pwr.wroc.pl">andrzej.janczura@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Marek Kopiński, <a href="mailto:marek.kopinski@pwr.wroc.pl">marek.kopinski@pwr.wroc.pl</a>
--

dr hab. inż. Piotr Ruta, <a href="mailto:piotr.ruta@pwr.wroc.pl">piotr.ruta@pwr.wroc.pl</a>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Matematyka – wybrane zagadnienia**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI *wszystkie*

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2_W01	C1, C2	Wy1-Wy4 Ćw1-Ćw3	N1-N4
PEK_W02	K2_W01	C4-C5	Wy5-Wy7 Ćw5-Ćw7	N1-N4
PEK_W03	K2_W01	C4-C5	Wy1, Wy7, Wy8 Ćw3, Ćw4, Ćw8	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U08	C1, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy7 Ćw1, Ćw2, Ćw4	N1-N4
PEK_U02	K2_U08	C1, C2	Wy2, Wy3 Ćw2, Ćw3	N1-N4
PEK_U03	K2_U08	C4, C5	Wy6	N1-N4
PEK_U04	K2_U08	C4, C5	Wy7, Wy8	N1-N4
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K01, K2_K02	C2, C3	Ćw1-Ćw8	N2-N4
PEK_K02	K2_K03, K2_K06	C1-C5	Ćw1-Ćw8 Wy1-Wy8	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabel powyżej.

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
INSTYTUT FIZYKI  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fizyka nowoczesnych materiałów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Physics of modern materials</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna <del>/niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>/wybieralny/</del> ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FZP007161</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin /</del> zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Kompetencje w zakresie analizy matematycznej i fizyki potwierdzone ukończeniem studiów pierwszego stopnia kierunków technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy nt. zjawisk fizycznych decydujących o własnościach nowoczesnych materiałów i wiedzy fizycznej niezbędnej do rozumienia procesów zachodzących w nanoskali.
- C2. Nabycie podstawowych umiejętności przewidywania teoretycznego oraz projektowania i modelowania własności fizycznych współczesnych materiałów i nanomateriałów.
- C3. Nabycie i utrwalanie kompetencji, umożliwiających samodzielną ocenę efektywności, skutków społecznych i ekologicznych niektórych technologii opartych na analizowanych zjawiskach.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki kwantowej i fizyki zaawansowanych materiałów i nanomateriałów niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych determinujących właściwości takich ośrodków.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia z zakresu fizyki kwantowej i fizyki zaawansowanych materiałów i nanomateriałów

PEK\_U02 Umie stosować zdobytą wiedzę nt. zaawansowanych materiałów w praktyce naukowej i technicznej

PEK\_U03 Jest w stanie poszerzać wiedzę nt. zaawansowanych materiałów w oparciu o literaturę naukową

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Rozumie społeczne, ogólnopoznawcze i cywilizacyjno-techniczne znaczenie poznanych zagadnień dotyczących zaawansowanych materiałów

PEK\_K02 Jest świadomy szerokich powiązań pomiędzy różnymi działami techniki wykorzystującymi nowoczesne materiały, oraz ich powiązań z trwającymi badaniami podstawowymi, a także powiązań pomiędzy różnymi działami nauk fizycznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Nowoczesne materiały – przegląd, rys historyczny, i współczesne wyzwania oraz oczekiwania	1
Wy2	Elementy teorii ciała stałego i jej powiązanie z przewodnictwem elektrycznym oraz własnościami optycznymi; podstawowe pojęcia: przerwa wzbroniona; poziom Fermiego; koncentracja swobodnych nośników; ruchliwość nośników; absorpcja światła i złota reguła Fermiego	2
Wy3	Inżynieria przerwy wzbronionej – półprzewodnikowe stopy wieloskładnikowe; Wpływ ciśnienia hydrostatycznego i osiowego na strukturę pasmową	1
Wy4	Struktury periodyczne wytwarzane sztucznie przez człowieka; ograniczenie przestrzenne dla światła i dla elektronów. Proste modele teoretyczne. Techniki wytwarzania.	2
Wy5	Równanie Schrödingera, a równanie falowe; przykładowe rozwiązania dla prostych przypadków: a. Stały potencjał w jednym wymiarze b. Stały potencjał w trzech wymiarach c. Oscylator harmoniczny d. Symetria cylindryczna e. Symetria sferyczna	2
Wy6	Nanomateriały: studnie kwantowe, druty kwantowe, kropki kwantowe, nanokryształy, i inne: a. Współczesne techniki wytwarzania b. Stany energetyczne elektronu w nanostrukturach – efekt rozmiarowy c. Inżynieria naprężeń w nanostrukturach	2

Wy7	Przykładowe zastosowania nanostruktur w fotonice, elektronice i optoelektronice: a. Lasery półprzewodnikowe b. Źródła pojedynczych fotonów c. Tranzystory jednoelektrodowe d. Ogniwa słoneczne	2
Wy8	Kryształy fotoniczne	1
Wy9	Nanomateriały węglowe - wytwarzanie, własności fizyczne i zastosowania: a. Nanorurki węglowe; b. Grafen – dwuwymiarowy kryształ węgla; c. Inne struktury węglowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy. N2. Konsultacje. N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Zaliczenie pisemne

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |  |
|--|
| [1] J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów, cz. 1 i 2., WNT, Warszawa 2008.<br>[2] Półprzewodniki i struktury półprzewodnikowe, Jan Misiewicz, Kazimierz Sierański, Maciej Kubisa, Jan Szatkowski |
|--|

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |   |
|---|
| [1] E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach Fizyki i techniki, WNT, Warszawa 1995.<br>[2] P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, „Feynmana wykłady z fizyki”<br>[3] <a href="http://www.kierunkizamawiane.pwr.wroc.pl/materialy/optyczna_spektroskopia_nanostruktur.pdf">http://www.kierunkizamawiane.pwr.wroc.pl/materialy/optyczna_spektroskopia_nanostruktur.pdf</a><br>[4] Quantum dot heterostructures, D. Bimberg, M. Grundmann, N. N. Ledentsov<br>[5] Graphene: carbon in two dimensions, Materials Today 10, 20 (2007) |
|---|

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Grzegorz Sek, <a href="mailto:grzegorz.sek@pwr.wroc.pl">grzegorz.sek@pwr.wroc.pl</a> , (Andrzej Janutka, <a href="mailto:andrzej.janutka@pwr.wroc.pl">andrzej.janutka@pwr.wroc.pl</a> )
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Fizyka nowoczesnych materiałów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI *wszystkie*

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego**
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04	C1, C2	Wy1- Wy9	N1,N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_W01, K2_W02	C1, C2	Wy2, Wy3-Wy5	N1,N3
<b>PEK_U02</b>	K2_W01, K2_W02	C1, C2	Wy4-Wy9	N1,N3
<b>PEK_U03</b>	K2_W01, K2_W02	C1, C2	Samodzielnie	N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_W01, K2_W02	C2, C3	Wy1, Wy3, Wy4, Wy6-Wy9	N1,N3
<b>PEK_K02</b>	K2_W01, K2_W02	C3	Wy1, Wy3, Wy4, Wy6-Wy9	N1,N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fundamentowanie – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Foundation engineering – selected topics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del>/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003321</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów.
2. Posiada wiedzę o podstawowych fundamentach w kategorii geotechnicznej 1 i 2, rozróżnia rodzaje fundamentów i warunki ich stosowania w zależności od funkcji obiektu budowlanego, obciążeń oraz warunków gruntowo-wodnych.
3. Zna podstawowe zasady wyznaczania statycznych obciążeń konstrukcji zagłębionych w gruncie, w tym nośności podłoża, parcia gruntu i parcia wody gruntowej.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji budowlanych betonowych, w szczególności najprostszyc stóp i ław fundamentowych.
5. Potrafi rozwiązywać najprostsze liniowe równania różniczkowe zwyczajne o stałych współczynnikach.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami współpracy fundamentów i konstrukcji z odkształcalnym

- podłożem gruntowym (redystrybucja naprężeń kontaktowych i sił wewnętrznych w konstrukcji), w tym z modelowaniem i wpływem deformacji górniczych.
- C2. Rozwiązywanie zagadnień brzegowych dla prostych fundamentów na podłożu sprężystym (gł. Winklera), praktyczne zastosowania równań różniczkowych.
- C3. Wyrabianie intuicji nt. kształtowania się sił wewnętrznych, zróżnicowanych przemieszczeń fundamentów oraz racjonalnego projektowania fundamentów.
- C4. Zapoznanie z bardziej złożonymi przypadkami parcia gruntu na konstrukcje oporowe, uogólnienia teorii i wzorów Coulomba.
- C5. Wyrabianie umiejętności redukcji parcia gruntu w celu poprawy stateczności, racjonalne kształtowanie ścian oporowych.
- C6. Bezpieczne projektowanie – podejścia obliczeniowe z zastosowaniem częściowych współczynników bezpieczeństwa.
- C7. Osiągnięcie sprawności obliczeniowej w zakresie fundamentowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zdobywa teoretyczną wiedzę w zakresie zastosowań równań różniczkowych zwyczajnych do obliczania łąw szeregowych oraz pali i ścian zagłębionych w gruncie, poznaje ideę metody elementów brzegowych, której prototypem jest metoda sił fikcyjnych Bleicha,
- PEK\_W02 zna podstawy teoretyczne częściowych współczynników bezpieczeństwa w geotechnice oraz analizę stateczności GEO według Eurokodu EC7.1,
- PEK\_W03 zna i rozumie specyfikę współpracy odkształcalnych fundamentów z podłożem sprężystym oraz obliczania i konstrukcji oporowych przenoszących duże obciążenia na podłoże, w szczególności duże siły ukośne.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 poprawnie definiuje i stosuje modele obliczeniowe fundamentów i podłoża, ocenia siły wewnętrzne oraz analizuje kombinacje obciążeń (w tym przypadku m.in. górniczych deformacji terenu),
- PEK\_U02 potrafi zinterpretować wpływ podatności utwierdzenia konstrukcji w podłożu poprzez fundament na zmiany sił wewnętrznych w tym na „dokładne” wyniki otrzymanywane z komercyjnych programów wspomagających obliczenia inżynierskie,
- PEK\_U03 nabiera wprawy w modelowaniu, obliczaniu i projektowaniu złożonych fundamentów współpracujących z odkształcalnym podłożem w tzw. kategorii geotechnicznej 3.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie oraz w zespole projektowym (udział w dyskusjach na ćwiczeniach projektowych przy analizowaniu problemów zgłaszanych przez innych studentów),
- PEK\_K02 uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<u>Przykłady współdziałania konstrukcji z podłożem:</u> wpływ sztywności fundamentu, sztywności nadbudowy i odkształcalności podłoża na kształtowanie się sił wewnętrznych w konstrukcjach	1
Wy2	<u>Liniowe modele obliczeniowe podłoża gruntowego:</u> modele globalne - ośrodek Winklera, Pasternaka, Kerra itp., modele lokalne - półprzeźreń i warstwa sprężysta; wybór odpowiedniego modelu, rzeczywiste zachowanie się gruntu i granice stosowalności modeli liniowych	1
Wy3	<u>Obliczanie fundamentów na podłożu liniowo sprężystym:</u> belki fundamentowe - rozwiązanie ogólne i podstawowe, warunki brzegowe,	2

	metoda sił fikcyjnych (Bleicha), metoda szeregów potęgowych (Zawrijewa); ławy, pale, ściany, ruszty, płyty fundamentowe	
Wy4	<u>Elementy geotechniki górniczej:</u> rodzaje deformacji górniczych terenu i ich prognozowanie, parametry niecki osiadania, kategorie deformacji terenu, kategorie odporności budynków, zasady obliczania i konstruowania budowli na terenach górniczych; przykłady realizacji	3
Wy5	<u>Rodzaje konstrukcji oporowych:</u> masywne ściany oporowe, lekkie ściany oporowe, konstrukcje zagłębione w gruncie, konstrukcje z gruntów zbrojonych; zakres obliczeń ULS(GEO) i SLS wg Eurokodu EC7.1	1
Wy6	<u>Przegląd metod obliczania parcia i oporu gruntu:</u> metoda Coulomba-Mohra, metoda Rankine'a, metoda Coulomba-Ponceleta dla parcia gruntu, metoda Coulomba-Ponceleta dla oporu gruntu, wzory (normowe) Müllera-Breslaua, metoda Prandtla; normowe wykresy wg Caquot & Kerisel (EC7.1)	3
Wy7	<u>Praktyczne przypadki obliczania parcia gruntu:</u> załamane ściany oporowe; wpływ spójności - zasada odpowiadających stanów naprężeń; nośność GEO na wypieranie <b>Kolokwium nr 1 (45min)</b>	2
Wy8	<u>Przykłady błędów posadowienia:</u> rozpoznanie geologiczno-inżynierskie, interpretacja i prognozowanie zjawisk, projektowanie, wykonawstwo, nieprzewidziane zmiany warunków, nieprawidłowe postępowanie po awarii posadowienia; studium przypadku – krzywa wieża w Pizie <b>Kolokwium nr 2 (45min)</b>	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	<u>Projekt nr 1 - Ława szeregowa na terenie górniczym:</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń	1
Pr2	kształtowanie długości ławy na podstawie wykresu momentów zginających	1
Pr3	wyznaczenie szerokości ławy na podstawie nośności podłoża	2
Pr4	wybór sprężystego modelu podłoża i wyznaczenie jego parametrów oraz rozwiązanie belki nieskończonej dla sił rzeczywistych	3
Pr5	rozwiązanie belki skończonej - korekta za pomocą sił fikcyjnych Bleicha	3
Pr6	uwzględnienie dodatkowych oddziaływań górniczych $\epsilon$ oraz R	2
Pr7	wymiarowanie, rysunki konstrukcyjne	2
Pr8	zaliczanie (obrona) Projektu nr 1.	2
Pr9	<u>Projekt nr 2 - Lekka kątowna ściana oporowa:</u>	2

	omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń	
Pr10	obliczenia parcia gruntu wg Rankine'a, sprawdzenie stateczności GEO	2
Pr11	obliczenia parcia gruntu wg Ponceleta, sprawdzenie stateczności GEO	2
Pr12	wymiarowanie płyty fundamentowej i ściany żelbetowej (wsporniki)	2
Pr13	rysunki konstrukcyjne	2
Pr14	zaliczanie (obrona) Projektu nr 2	2
Pr15	Zaliczanie końcowe kursu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (rysunki),
N2.	Wykład i Projekt: dłuższe przykłady obliczeniowe i materiały uzupełniające udostępnione na stronie [5],
N3.	Projekt: indywidualne konsultacje, a także dyskusja problemów w grupie studentów,
N4.	Przygotowana lista pytań i zadań na stronie internetowej [5] do samodzielnego przeanalizowania (część z odpowiedziami i kompletnymi rozwiązaniami).

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (ćw. projektowe)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	cotygodniowe sprawdzanie na bieżąco postępów w realizacji kolejnych punktów projektu na zajęciach i ew. dodatkowo na konsultacjach
P1 (ćw. projektowe)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	końcowa obrona każdego z dwóch odrębnych projektów
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K02	dwa kolokwia zaliczeniowe, z których każde zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dwa zadania obliczeniowe,</li> <li>• jedno pytanie teoretyczne,</li> <li>• dwa pytania praktyczne.</li> </ul>



<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |   |
|---|
| [1] Jarominiak A., Lekkie konstrukcje oporowe. WKŁ, W-wa.<br>[2] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. Arkady, W-wa.<br>[3] Puła O., Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7. DWE, W-w 2012.<br>[4] PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.<br>[5] <a href="http://www.ib.pwr.wroc.pl/brzakala">http://www.ib.pwr.wroc.pl/brzakala</a> |
|---|

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |   |
|---|
| [1] Dembicki E. (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.<br>[2] Staropolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN, W-wa.<br>[3] PN-83/B-03010. Ściany oporowe.<br>[4] Normy dotyczące konstrukcji żelbetowych. |
|---|

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab.inż. Włodzimierz Brzakala, Zakład Fundamentowania, <a href="mailto:wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl">wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

prof.dr hab.inż. Elżbieta Stilger-Szydło, <a href="mailto:elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl">elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl</a>
--

dr hab.inż. Wojciech Puła, <a href="mailto:wojciech.pula@pwr.wroc.pl">wojciech.pula@pwr.wroc.pl</a>
---

dr inż. Olgierd Puła, <a href="mailto:olgierd.pula@pwr.wroc.pl">olgierd.pula@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Karolina Gorska, <a href="mailto:karolina.gorska@pwr.wroc.pl">karolina.gorska@pwr.wroc.pl</a>
---

mgr inż. Joanna Pieczyńska, <a href="mailto:joanna.pieczynska@pwr.wroc.pl">joanna.pieczynska@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Janusz Kozubal, <a href="mailto:janusz.kozubal@pwr.wroc.pl">janusz.kozubal@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Jarosław Rybak, <a href="mailto:jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl">jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Marek Wyjadłowski, <a href="mailto:marek.wyjadlowski@pwr.wroc.pl">marek.wyjadlowski@pwr.wroc.pl</a>
---

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Fundamentowanie – wybrane zagadnienia**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *wszystkie***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy) **</b>	<b>Cele Przedmiotu ***</b>	<b>Treści Programowe ***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego ***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01	C1, C2, C7	Wy1-Wy3	N2-N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W06	C4-C6	Wy5 Pr3 Pr10-Pr12	N2-N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W08	C1-C5	Wy1-Wy8 Pr1-Pr15	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05	C2, C4, C6, C7	Wy1-Wy8 Pr1-Pr15	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U09, K2_U16	C1, C3, C5	Wy1-Wy8 Pr1-Pr15	N1
<b>PEK_U03</b>	K2_U10, K2_U17	C2, C4, C7	Pr1-Pr15	N2, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C4, C7	Pr1-Pr15	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1-C6	Pr1-Pr15 Wy1-Wy8	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabel powyżej.

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria sprężystości i plastyczności</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Theory of elasticity and plasticity</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del>/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB000121</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,7</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki, fizyki, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, statyki budowlanej.
3. Ma wiedzę z zakresu równań różniczkowych cząstkowych i szeregów Fouriera.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z opisem i analizą trójwymiarowego zagadnienia teorii sprężystości.
- C2. Zapoznanie z założeniami teoretycznymi i podstawami fizycznymi płaskich zagadnień teorii sprężystości.
- C3. Zapoznanie z założeniami, równaniami i analitycznymi metodami rozwiązywania stosowanymi w płytach cienkich.
- C4. Rozumienie pojęć, twierdzeń i metod teorii nośności granicznej płyt.
- C5. Zapoznanie z założeniami, równaniami i analitycznymi metodami rozwiązywania powłok cienkich w zakresie teorii błonowej.

C6. Wykształcenie świadomości konieczności poszerzania wiedzy z teorii sprężystości i plastyczności.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna i rozumie równania opisujące stan naprężenia, odkształcenia i związki fizyczne w ciele stałym.  
 PEK\_W02      Zna i rozumie założenia, siły wewnętrzne i warunki brzegowe występujące w płytach i powłokach..  
 PEK\_W03      Zna i rozumie definicje i twierdzenia teorii nośności granicznej.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Poprawnie rozpoznaje płaskie zagadnienia teorii sprężystości.  
 PEK\_U02      Potrafi zastosować analityczne metody rozwiązania wybranych zagadnień tarcz, płyt i powłok w stanie błonowym.  
 PEK\_U03      Potrafi oszacować nośność graniczną wybranych płyt metodą linii załomów.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Ma świadomość konieczności systematycznego poszerzania swojej wiedzy w zakresie teorii sprężystości i plastyczności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do teorii sprężystości i plastyczności. Notacja wskaźnikowa i tensory kartezjańskie.	2
Wy2	Stan naprężenia. Naprężenia i kierunki główne. Równania równowagi.	2
Wy3	Równania ruchu ośrodka ciągłego. Opis materialny i przestrzenny. Tensor odkształcenia nieliniowy i liniowy. Równania nierozdzielności odkształceń.	3
Wy4	Uogólnione prawo Hooke'a. Materiał ortotropowy i izotropowy.	2
Wy5	Układ równań teorii sprężystości. Równania równowagi w przemieszczeniach. Równania nierozdzielności odkształceń w naprężeniach.	2
Wy6	Płaskie zagadnienia teorii sprężystości. Funkcja naprężeń Airy'ego.	3
Wy7	Swobodne skręcanie pręta przyrządczego. Funkcja naprężeń Prandtla.	2
Wy8	Zginanie płyt cienkich. Założenie Kirchhoffa. Równanie równowagi płyty cienkiej. Siły wewnętrzne. Warunki brzegowe. Rozkład naprężeń w przekroju płyty. Płyty kołowe.	3
Wy9	Rozwiązania analityczne w teorii płyt. Płyta eliptyczna. Płyta prostokątna – rozwiązanie Naviera.	2
Wy10	Powłoki cienkie. Założenia. Siły wewnętrzne. Rozkład naprężeń w przekroju powłoki. Stan błonowy w powłokach obrotowych. Równania stanu błonowego.	4
Wy11	Nośność graniczna płyt. Podstawy teorii plastyczności – modele materiałów plastycznych, warunki plastyczności. Podstawowe definicje i twierdzenia teorii nośności granicznej. Oszacowanie nośności granicznej płyty metodą linii załomów.	3
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Zginanie wspornika. Dyskusja warunków brzegowych. Wpływ odkształceń postaciowych na przemieszczenia.	2
Ćw2	Wyznaczenie naprężeń głównych i kierunków głównych tensora naprężenia.	2

Ćw3	Rozwiązanie płaskich zadań teorii sprężystości metodą funkcji naprężeń Airy'ego.	2
Ćw4	Skrećanie pręta o przekroju prostokątnym.	2
Ćw5	Rozwiązanie Levy'go płyty prostokątnej.	2
Ćw6	Rozwiązanie osiowosymetrycznej powłoki stożkowej i sferycznej w stanie błonowym.	2
Ćw7	Oszacowanie nośności granicznej płyty prostokątnej i kołowej metodą linii załomów.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: tradycyjna forma wykładu.
N2.	Ćwiczenia: rozwiązanie zadań ilustrujących wykład.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (ćwiczenia)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03.	kolokwium zaliczeniowe
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03. PEK_K01	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] W. Nowacki, Dźwigary powierzchniowe, PWN, Warszawa 1979.
[2] L. Brunarski, M. Kwieciński, Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976.
[3] S. Timoshenko, G. Goodier, Teoria sprężystości, Arkady, Warszawa 1966.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Paluch, Podstawy teorii sprężystości i plastyczności z przykładami, Wydawnictwo PK, Kraków 2006.
- [2] Y. C. Fung, Podstawy mechaniki ciała stałego, PWN, Warszawa 1969.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Kazimierz Myślecki, Zakład Wytrzymałości Materiałów, Instytut Inżynierii Lądowej,  
[kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl](mailto:kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Kazimierz Myślecki, [kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl](mailto:kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl), Roman Szmigielski,  
[roman.szmigielski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.szmigielski@pwr.wroc.pl), Grzegorz Waśniewski, [grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl](mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl), Tomasz  
Kasprzak, [tomasz.kasprzak@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.kasprzak@pwr.wroc.pl), Jacek Oleńkiewicz, [jacek.olenkiewicz@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.olenkiewicz@pwr.wroc.pl), Dawid  
Prokopowicz, [dawid.prokopowicz@pwr.wro.pl](mailto:dawid.prokopowicz@pwr.wro.pl), Marek Szwechłowicz,  
[marek.szwechlowicz@pwr.wroc.pl](mailto:marek.szwechlowicz@pwr.wroc.pl).

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Teoria sprężystości i plastyczności**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI *wszystkie*

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04	C1, C2	Wy1 ÷ Wy7 Ćw1, Ćw2, Ćw4	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04	C3, C5	Wy8 ÷ Wy10, Ćw5, Ćw6	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04	C4	Wy11, Ćw7	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U08	C2, C3, C5	Wy6, Ćw3	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U08	C3, C5	Wy9, Ćw5, Ćw6	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U06, K2_U08	C4	Ćw7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C6	Wy1	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mechanika budowli</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Structural mechanics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007421</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>1,0</b>	<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę i umiejętności z zakresu wyznaczania przemieszczeń w płaskich układach statycznie wyznaczalnych oraz potrafi efektywnie ją zastosować do wyznaczania przemieszczeń od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
2. Zna założenia teoretyczne i posiada umiejętność rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił oraz potrafi efektywnie ją zastosować do wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
3. Ma podstawy teoretyczne w zakresie rozwiązywania układów geometrycznie niewyznaczalnych (nieprzesuwnych) metodą przemieszczeń oraz posiada umiejętność ich efektywnego zastosować do wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych.
4. Ma podstawy teoretyczne w zakresie wyznaczania linii wpływu oraz obwiedni wielkości



statycznych i kinematycznych oraz potrafi efektywnie je zastosować do wyznaczania linii wpływu oraz obwiedni w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką i założeniami teoretycznymi prętowych układów przestrzennych, metodyką rozwiązywania przestrzennych układów statycznie wyznaczalnych oraz niewyznaczalnych metodą sił oraz wykształcenie umiejętności wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń w przestrzennych układach prętowych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania złożonych układów geometrycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń oraz wykształcenia umiejętności wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- C3. Zapoznanie studentów ze sposobami przeprowadzania analizy stateczności płaskich układów prętowych oraz wykształcenie umiejętności wyznaczania obciążeń krytycznych i długości wyboczeniowych prętów.
- C4. Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi oraz sposobami analizy nieliniowej konstrukcji w zakresie nieliniowości geometrycznej w układach płaskich takich jak konstrukcje prętowe i ciągnowe.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania złożonych zagadnień dotyczących płaskich i przestrzennych prętowych układów konstrukcyjnych w zakresie mechaniki budowli metodami analitycznymi oraz modelowania, rozwiązywania i weryfikacji wyników obliczeń w postaci sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń tych konstrukcji jak i innych schematów konstrukcji budowlanych przy użyciu komputerowych programów obliczeniowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna i rozumie zasady mechaniki i analizy stateczności płaskich i przestrzennych konstrukcji prętowych w zakresie statyki układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych (także geometrycznie).
- PEK\_W02      Zna metody obliczeniowe rozwiązywania płaskich i przestrzennych konstrukcji prętowych w zakresie sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych (także geometrycznie) od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- PEK\_W03      Zna i rozumie sposób analizy stateczności płaskich konstrukcji prętowych.
- PEK\_W04      Zna i rozumie zagadnienie analizy nieliniowej płaskich konstrukcji prętowych i ciągnowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Potrafi przeprowadzić analizę statyczną płaskich i przestrzennych konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych (także geometrycznie) poddanych obciążeniom mechanicznym i nie mechanicznym w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń.
- PEK\_U02      Potrafi wykonać analizę stateczności płaskich konstrukcji prętowych.
- PEK\_U03      Potrafi poprawnie w obliczeniowych programach komputerowych zdefiniować modele obliczeniowe przestrzennych konstrukcji prętowych i ich elementów oraz przeprowadzić ich analizę w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń oraz stateczności w zakresie wyznaczania długości wyboczeniowych i sił krytycznych.
- PEK\_U04      Umie zastosować wiedzę dotyczącą rozwiązywania zagadnień statycznej analizy płaskich i przestrzennych konstrukcji prętowych oraz przeprowadzania analizy stateczności wraz z zasadami wspomagania komputerowego rozwiązania w programach obliczeniowych w trakcie procesu projektowania wybranych elementów konstrukcji budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole (samodzielne przygotowanie sprawozdania i wspólne rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć).
PEK_K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji
PEK_K03	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do obliczeń konstrukcji budowlanych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Klasyfikacja przestrzennych układów prętowych. Definicja sił przekrojowych. Wyznaczanie przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych od obciążeń mechanicznych. Przykłady.	2
Wy2	Wyznaczanie przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych od wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przykłady. Metoda sił dla statycznie niewyznaczalnych przestrzennych ram i kratownic. Podstawy teoretyczne. Budowa równań kanonicznych.	2
Wy3	Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Określanie sił wewnętrznych od wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Wyznaczanie przemieszczeń w przestrzennych układach statycznie niewyznaczalnych. Przykłady.	2
Wy4	Metoda sił dla układów załamanych w planie oraz rusztów belkowych. Przykłady.	2
Wy5	Wzory transformacyjne według teorii rzędu I-go dla układów przesuwnych.	2
Wy6	Metoda przemieszczeń dla przesuwnych ram płaskich o dowolnej geometrii. Podstawy teoretyczne.	2
Wy7	Plany przemieszczeń w układach przesuwnych o strukturze ortogonalnej oraz nieortogonalnej. Budowa równań kanonicznych metody przemieszczeń dla układów przesuwnych.	2
Wy8	Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Przykłady.	2
Wy9	Wpływ przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury w ujęciu metody przemieszczeń dla układów o dowolnej geometrii. Przykłady.	2
Wy10	Stateczność płaskich układów prętowych. Podstawy teoretyczne. Wzory transformacyjne wg teorii II-go rzędu.	2
Wy11	Stateczność płaskich układów prętowych. Budowa równania stateczności.	2
Wy12	Stateczność płaskich układów prętowych. Wyznaczania długości wybożeniowych prętów w układach ramowych. Przykłady.	2
Wy13	Wykorzystanie symetrii układów konstrukcyjnych. Przykłady.	2
Wy14	Elementy analizy nieliniowej konstrukcji. Podstawy teoretyczne.	2
Wy15	Nieliniowość geometryczna konstrukcji ciągnowych. Przykłady.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Wprowadzenie do przestrzennych układów prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz omówienie zasad znakowania w przestrzennych układach prętowych.	1
Ćw2	Omówienie metodologii wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń w przestrzennych ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych od obciążeń mechanicznych i z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw3	Omówienie metodologii wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń metodą sił w przestrzennych ustrojach prętowych statycznie	1

	niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy.	
Ćw4	Omówienie metodologii wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń metodą sił w przestrzennych ustrojach prętowych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw5	Wprowadzenie do płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych. Omówienie wyznaczenia stopnia geometrycznej niewyznaczalności dla układów przesuwnych. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw6	Omówienie metodologii rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń dla płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw7	Omówienie metodologii rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń dla płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw8	Omówienie metodologii wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) metodą przemieszczeń wraz z kontrolą rozwiązania od obciążeń mechanicznych oraz z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw9	Wprowadzenie do analizy stateczności płaskich układów prętowych. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw10	Omówienie metodologii przeprowadzania analizy stateczności płaskich układów prętowych. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw11	Omówienie metodologii wyznaczania obciążeń krytycznych i długości wyboczeniowych prętów. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw12	Kolokwium zaliczeniowe dotyczące zastosowania metody sił dla przestrzennych układów prętowych.	1
Ćw13	Kolokwium zaliczeniowe dotyczące zastosowania metody przemieszczeń i przeprowadzenia analizy stateczności dla płaskich układów prętowych.	1
Ćw14	Omówienie przykładu obliczeniowego z zakresu metody sił dla przestrzennych układów prętowych. Poprawa kolokwium zaliczeniowego dotyczącego metody sił.	1
Ćw15	Omówienie przykładu obliczeniowego z zakresu metody przemieszczeń i analizy stateczności dla płaskich układów prętowych. Poprawa kolokwium zaliczeniowego dotyczącego metody przemieszczeń i analizy stateczności.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych wspomagających wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych. Wprowadzenie do przestrzennych układów prętowych oraz omówienie zasad znakowania w przestrzennych układach prętowych w programach obliczeniowych.	1
La2	Wydanie tematu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) metodą sił w przestrzennych ustrojach prętowych od obciążeń mechanicznych wraz z kontrolą rozwiązania. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	1
La3	Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) metodą sił w przestrzennych ustrojach prętowych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów	1

	montażu oraz zmian temperatury wraz z kontrolą rozwiązania. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	
La4	Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczenia przemieszczeń od obciążeń mechanicznych i z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury w układach przestrzennych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	1
La5	Wydanie tematu 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń dla płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	1
La6	Sprawdzian z zakresu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego.	1
La7	Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń dla płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	1
La8	Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) metodą przemieszczeń wraz z kontrolą rozwiązania od obciążeń mechanicznych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	1
La9	Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) metodą przemieszczeń wraz z kontrolą rozwiązania z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	1
La10	Wydanie tematu 3-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wprowadzenia do analizy stateczności płaskich układów prętowych. Demonstracja przykładu obliczeniowego wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego przy zastosowaniu programów komputerowych.	1
La11	Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie analizy stateczności płaskich układów prętowych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	1
La12	Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania obciążeń krytycznych i długości wyboczeniowych prętów. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	1
La13	Sprawdzian z zakresu 2-go i 3-go ćwiczenia laboratoryjnego.	1
La14	Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Poprawa sprawdzianu z zakresu 1-go i 2-go ćwiczenia laboratoryjnego.	1
La15	Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Poprawa sprawdzianu z zakresu 3-go ćwiczenia laboratoryjnego. Zaliczanie i podsumowanie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu oraz ilustracja teoretycznej strony wykładu rozwiązaniami wybranych przykładów obliczeniowych.
N2.	Laboratorium: prezentacje tradycyjne i multimedialne rozwiązywania ćwiczeń laboratoryjnych sposobem analitycznym, prezentacje działania wybranych obliczeniowych inżynierskich programów komputerowych, samodzielne rozwiązywanie indywidualnych ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, grupowa dyskusja wyników oraz obrona sprawozdań laboratoryjnych.
N3.	Ćwiczenia: prezentacje tradycyjne i multimedialne rozwiązywania przykładów obliczeniowych, grupowa dyskusja odnośnie prezentowanych przykładów obliczeniowych.
N4.	Konsultacje. Materiały dydaktyczne przygotowane przez Prowadzących.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Sprawozdanie z 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Sprawozdanie z 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
F3 (laboratorium)	PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Sprawozdanie z 3-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
P (laboratorium) = F1 x 1/3 + F2 x 1/3 + F3 x 1/3		
P (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Kolokwium zaliczeniowe z zakresu omawianego materiału. Obecność i aktywna praca na ćwiczeniach.
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_K03	Egzamin pisemny z przedstawionego materiału, dopuszczenia do egzaminu na podstawie pozytywnie zaliczonych sprawdzianów przeprowadzanych na zajęciach ćwiczeniowych i laboratoryjnych.

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
-------------------------------

- |  |
|--|
| [1] Materiały dydaktyczne na stronie internetowej zakładu: <a href="http://i14odt.iil.pwr.wroc.pl/zsibb/">http://i14odt.iil.pwr.wroc.pl/zsibb/</a> |
| [2] Gawęcki, Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych, Wyd. Polit. Pozn., 1998.  |

<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
----------------------------------

- |   |
|---|
| [1] Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe, Praca zbiorowa, Arkady, Warszawa 1991.   |
| [2] T. Chmielewski, H. Nowak, Metoda przemieszczeń . Metoda Crossa. Metoda elementów skończonych, Wyd. Nauk.-Techn., Warszawa, 1996 |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Prof. dr hab. inż. Wojciech Głabisz, Zakład Statyki i Bezpieczeństwa Budowli, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

prof. dr hab. inż. Wojciech Głabisz, dr inż. Róża Sieniawska, dr inż. Małgorzata Gładysz, dr inż. Magdalena Napiórkowska-Ałykow, dr inż. Wojciech Zielichowski-Haber, mgr inż. Kamila Jarczewska, mgr inż. Alina Wysocka, mgr inż. Zuzanna Fyall, mgr inż. Marta Knawa, doktoranci z Zakładu.
---

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Mechanika budowli**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *wszystkie***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W04	C1-C4, C5	Wy1-Wy15	N1, N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W04	C1, C2, C5	Wy1-Wy9, Wy13	N1, N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W04	C3, C5	Wy10-Wy12	N1, N4
<b>PEK_W04</b>	K2_W03	C4, C5	Wy14-Wy15	N1, N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U09	C1, C2	La1-La10, La14-La15, Ćw1-Ćw8, Ćw14-Ćw15	N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U09	C3	La11-La13, La14-La15, Ćw9-Ćw13, Ćw14-Ćw15	N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_U16, K2_U17	C1-C5	La1-La15, Ćw1-Ćw15	N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U08, K2_U09, K2_U16, K2_U17	C5	La1-La15, Ćw1-Ćw15	N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5	La1-La15, Ćw1-Ćw15	N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C5	La1-La15, Ćw1-Ćw15	N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C5	Wy1-Wy15	N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Etyka inżynierska  
**Nazwa w języku angielskim:** *Ethics in Engineering*  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** wszystkie  
**Stopień studiów i forma:** I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*  
**Rodzaj przedmiotu:** ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ogólnouczelniany\*  
**Kod przedmiotu:** FLH020121  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Brak.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1: Zdobycie przez studentów elementarnej wiedzy z etyki ogólnej i zawodowej;  
 C2: Ukształtowanie wrażliwości na dylematy moralne w pracy inżyniera;  
 C3: Zapoznanie studentów z kodeksami etyki inżynierskiej.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_HUM<sup>1</sup> W08: Po zakończeniu kursu student ma wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, takich jak: filozoficzny namysł nad istotą techniki i konkretne rozstrzygnięcia na gruncie „wartościowania techniki” (*technology assessment*).

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_HUM U01: Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury filozoficzno-etycznej, a także interpretować naukowe teksty z dziedziny etyki ogólnej i etyki inżynierskiej. W oparciu o wiedzę z zakresu uzasadnienia norm etycznych w różnych nurtach filozoficznych, student potrafi spopularyzować dylematy etyczne związane z wykonywaniem zawodu.

PEK\_HUM U05 Student potrafi realizować proces samokształcenia.

### Z zakresu kompetencji:

PEK\_HUM\_K05 Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu oraz te, występujące w najbliższym otoczeniu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Etyka jako dyscyplina filozoficzna	1
Wy2	Główne szkoły metaetyczne	1
Wy3	Problem sumienia	1
Wy4	Podstawowe pojęcia etyczne – problem uzasadnienia norm etycznych	1
Wy5	Sposoby uzasadnienia norm w etykach deontologicznych	1
Wy6	Sposoby uzasadnienia norm w etyce utilitarystycznych	1
Wy7	Problemy działalności technicznej	1
Wy8	Determinizm techniczny w świetle sporu o możliwość wolności	1
Wy9	Elementy socjologii zawodu	1
Wy10	Status etyki inżynierskiej	1
Wy11	Problem odpowiedzialności zawodowej inżyniera	1
Wy12	Etyczna ocena wdrażania nowych technologii (TA)	1
Wy13	Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Wy14	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 1.	1
Wy15	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 2.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<sup>1</sup> Skrót: „PEK\_HUM” - Przedmiotowy Efekt Kształcenia realizowany w ramach kursów humanistycznych, opracowany w odniesieniu do *Efektów kształcenia w zakresie nauk technicznych*.

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacje multimedialne
N2. Wykład
N3. Dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_HUM U01, PEK_HUM U05, PEK_HUM K05	Warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów
P	PEK_HUM W08	Kolokwium z materiału wykładowego

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
1. Agazzi E., <i>Dobro, zło i nauka</i> , tłum. E. Kałuszyńska, Warszawa 1997.
2. Anzenbacher A., <i>Wprowadzenie do etyki</i> , 2008.
3. Birnbacher D., <i>Odpowiedzialność za przyszłe pokolenia</i> , Kraków 1999.
4. Chyrowicz B. [red.], <i>Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości</i> , Lublin 2004.
5. Galewicz W. [red.], <i>Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych</i> , Kraków 2010.
6. Gasparski W., <i>Dobro, zło i technika</i> , [w:] <i>Problemy etyczne techniki</i> , Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 1999, s. 17-26.
7. Gasparski W., <i>Dobro, zło i technika</i> , „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1999 nr 3-4, s. 386-391.
8. Goćkowski J. Pigoń K., <i>Etyka zawodowa ludzi nauki</i> , Wrocław 1991.
9. Jonas H., <i>Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej</i> , tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
10. Kiepas A., <i>Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku</i> , Katowice 1999.
11. Kiepas A., <i>Człowiek wobec dylematów filozofii techniki</i> , Katowice 2000.
12. Kiepas A., <i>Nauka – technika – kultura: studium z zakresu filozofii techniki</i> , Katowice 1984.
13. Ossowska M., <i>Normy moralne. Próba systematyzacji</i> , Warszawa 2003.
14. Postman N., <i>Technopol: triumf techniki nad kulturą</i> , Warszawa 1995.
15. Styczeń T., <i>Wprowadzenie do etyki</i> , Lublin 1993.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
1. Bober, W. J., <i>Powinność w świecie cyfrowym: etyka komputerowa w świetle współczesnej filozofii moralnej</i> , 2008.

2. Kotarbiński T., *Dzieła wszystkie. Prakseologia*, Ossolineum 2003.
3. Lisak M. *Elementy etyki w zawodzie architekta*, 2006.
4. Słowiński B., *Podstawy sprawnego działania*, Koszalin 2007.
5. Sołtysiak G., *Kodeksy etyczne w Polsce*, Warszawa 2006.
6. Sułek M., Swiniarski J., *Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego*, Warszawa 2001.
7. Ślipko T., *Zarys etyki ogólnej*, Kraków 2004.
8. Ślipko T., *Zarys etyki szczegółowej: t.1: Etyka osobowa, t.2: Etyka społeczna*, Kraków 2005.
9. Wawszczak, W., *Humanizacja Inżynierów*, „Forum Akademickie” nr 9, wrzesień 2003, s. 38-40.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr Krzysztof Serafin, [krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Etyka inżynierska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI *wszystkie*

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_HUM W08</b>	K2_W13, K2_W14, K2_W15	C1, C3	Wy1 – Wy15	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_HUM U01</b>	K2_U01	C2	Wy7, Wy8 Wy10 –Wy15	N1, N2, N3
<b>PEK_HUM U05</b>	K2_U03	C1, C2, C3	Wy7, Wy8 Wy10 –Wy15	N1, N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_HUM K05</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K04, K2_K06	C2, C3	Wy7, Wy8 Wy10 –Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Etyka w biznesie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Ethics in business</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FLH02021</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętności interpretacji tekstu
2. Podstawowe zdolności w dokonywaniu analizy i syntezy

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z kształtowaniem się różnych tendencji w postrzeganiu etyki i moralności.
- C2. Analiza znaczenia i roli etyki we współczesnym biznesie.
- C3. Rozstrzygnięcie problemów związanych ze społeczną odpowiedzialnością wobec otoczenia.
- C4. Ukazanie i analiza sytuacji, w których mogą zaistnieć problemy etyczne.
- C5. Uwrażliwienie studentów na problemy etyczne.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_HUM_W08	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu etyki biznesu niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych konsekwencji stosowania w biznesie i działalności inżynierskiej norm etycznych lub ich łamania.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_HUM_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych, właściwie dobranych, materiałów źródłowych, dokonywać ich interpretacji i analizy oraz na ich podstawie wyciągać wnioski, a także formować i uzasadniać opinie na temat wydarzeń i działań, które mogą budzić wątpliwości pod względem etycznym.
<b>Z zakresu kompetencji:</b>	
PEK_HUM_K05	Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu oraz te, występujące w najbliższym otoczeniu.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do etyki biznesu	2
Wy2	Public relations	2
Wy3	Etyka w marketingu i reklamie	2
Wy4	Problemy etyczne w zarządzaniu biznesowym	2
Wy5	Etyka i finanse	2
Wy6	Korupcja, kłamstwo i oszustwo w biznesie	2
Wy7	Etyka w życiu codziennym	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład informacyjny	
N2. Wykład interaktywny	

N3. Prezentacja multimedialna  
N4. Film

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_HUM_W08, PEK_HUM_U01	Pisemna praca zaliczeniowa
P	PEK_HUM_W08, PEK_HUM_K05, PEK_HUM_K08	Pisemna praca zaliczeniowa

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] B. Klimczak, Etyka gospodarcza, Wrocław 1996. [2] P. M. Minus, Etyka w biznesie, Warszawa 1995. [3] E. Sternberg, Czysty biznes. Etyka biznesu w działaniu, Warszawa 1998.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] G. D. Chrissides, J. H. Kaler, Wprowadzenie do etyki biznesu, Warszawa 1999. [2] A. Chaufen, Kradzież a rozwój gospodarczy, Warszawa 2006. [3] C. Porębski, Czy etyka się opłaca, Kraków 1997. [4] Podstawy marketingu, pod red. J. Altkorna, Kraków 2004. [5] M. Bąk, P. Kulawczuk, A. Szcześniak, Strategia polskiego biznesu wobec korupcji, Warszawa 2001.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr Adriana Merta-Staszczak, Studium Nauk Humanistycznych, adriana.merta@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Etyka w biznesie**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **wszystkie**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_HUM W08</b>	K2_W13, K2_W14, K2_W15	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1 – Wy15	N1, N2, N3, N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_HUM U01</b>	K2_U01	C1, C2, C3	Wy7, Wy8 Wy10 –Wy15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_HUM K05</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K04, K2_K06	C1-C5	Wy7, Wy8 Wy10 –Wy15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Konstrukcje Budowlane, Budowlano-  
Technologiczna, Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne,  
Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska, Budowa Dróg i  
Lotnisk, Infrastruktura Transportu Szynowego, Inżynieria Mostowa,  
Teoria Konstrukcji, Civil Engineering  
JĘZYK STUDIÓW: polski; angielski dla specjalności Civil  
Engineering

### SEM. 2

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Dynamika budowli</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Dynamics of structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007222</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>2</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	<b>0,8**</b>				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>				

\*niepotrzebne skreślić

\*\*wykład w formie lekcyjnej, studenci rozwiązują samodzielnie zadania

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma niezbędną wiedzę z wybranych działów matematyki i fizyki, w zakresie stanowiącym podstawę zagadnień dynamiki budowli.
2. Zna zasady analizy zagadnień statyki konstrukcji prętowych.
3. Ma niezbędną wiedzę z zakresu zagadnień wytrzymałości materiałów i projektowania konstrukcji.
4. Posiada wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień dynamiki układów punktów i tarcz materialnych oraz odkształcalnych układów prętowych o jednym dynamicznym stopniu swobody.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Uzyskanie poszerzonej wiedzy na temat obciążeń dynamicznych i oceny drgań konstrukcji budowlanych.

- C2. Poznanie zasad analizy drgań własnych układów o wielu stopniach swobody (dyskretnych lub zdyskretyzowanych).
- C2. Poznanie zasad analizy drgań wymuszonych harmonicznie w układach o wielu stopniach swobody (dyskretnych lub zdyskretyzowanych).
- C3. Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie projektowania konstrukcji obciążonych dynamicznie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 ma poszerzoną wiedzę na temat inżynierskich problemów dynamiki budowli
- PEK\_W02 zna zasady analizy drgań własnych układów dyskretnych i zdyskretyzowanych konstrukcji prętowych
- PEK\_W03 zna zasady analizy drgań wymuszonych harmonicznie, z wykorzystaniem metody bezpośredniej i metody transformacji własnej
- PEK\_W04 posiada wiedzę w zakresie podstawowych typów wzbudzania drgań konstrukcji budowlanych

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi utworzyć dyskretny dynamiczny model obliczeniowy układu prętowego
- PEK\_U02 formułuje metodą sił i metodą przemieszczeń równania ruchu dyskretnych układów prętowych
- PEK\_U03 rozwiązuje zagadnienie własne dyskretnego układu dynamicznego
- PEK\_U04 potrafi określić pełne dynamiczne obciążenie konstrukcji (obciążenie kinetyczne)
- PEK\_U05 wyznacza obwiednie dynamicznych sił przekrojowych przy wymuszeniu harmonicznym
- PEK\_U06 umie wyznaczyć ściśle rozwiązania równania ruchu układu o 1 dynamicznym stopniu swobody, w szczególnych przypadkach wymuszenia

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności samokształcenia w zakresie zagadnień dynamiki konstrukcji budowlanych
- PEK\_K02 ma świadomość możliwości wystąpienia negatywnych skutków drgań projektowanych konstrukcji

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cele, zakres i sposób ujęcia przedmiotu. Przegląd inżynierskich problemów dynamiki budowli. Dynamiczne stopnie swobody, współrzędne uogólnione. Ciągłe i dyskretne modele dynamiczne odkształcalnych ustrojów prętowych.	2
Wy2	Przykłady określania liczby dynamicznych stopni swobody dyskretnych układów prętowych, stopnia statycznej i geometrycznej niewyznaczalności. Pojęcie geometrycznej niewyznaczalności w sensie dynamicznym.	2
Wy3	Równania Lagrange'a II rodzaju. Układy współrzędnych i ich transformacja. Bilans energetyczny i macierzowe równanie ruchu układu dyskretnego.	2
Wy4	Więzi sprężyste w dyskretnych układach prętowych, definicja macierzy podatności i macierzy sztywności. Przykłady obliczania macierzy podatności w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.	2
Wy5	Przykłady obliczania macierzy sztywności w układach geometrycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.	2
Wy6	Przykład formułowania równania ruchu układu dyskretnego: belkowa konstrukcja wsporcza pod silnik obrotowy. Przykłady wyznaczania macierzy bezwładności i wektora uogólnionych sił wzbudzających w dyskretnych układach prętowych.	2
Wy7	Zagadnienie własne układu dyskretnego. Przykład analizy drgań własnych belki swobodnie podpartej o trzech dynamicznych stopniach swobody, formy własne drgań.	2

Wy8	Drgania swobodne układu dyskretnego. Tłumienie drgań w konstrukcjach budowlanych. Modele tłumienia i obciążenie kinetyczne w układach dyskretnych.	2
Wy9	Metoda kinetostatyczna. Zasady projektowania konstrukcji obciążonych dynamicznie. Stan przemieszczenia i wyężenia, pojęcie dynamicznych obwiedni sił przekrojowych. Drgania ustalone wymuszone harmonicznie w układach dyskretnych (metoda bezpośrednia).	2
Wy10	Przykład wyznaczania dynamicznych obwiedni sił przekrojowych dla układu prętowego z dyskretnym rozkładem masy.	2
Wy11	Zasada ortogonalności drgań własnych, metoda transformacji własnej. Wymuszenie harmoniczne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody.	2
Wy12	Zastosowanie metody transformacji własnej do analizy drgań ustalonych wymuszonych harmonicznie w układach dyskretnych. Dynamika bryły sztywnej na podłożu sprężystym.	2
Wy13	Zastosowanie metody transformacji własnej do analizy drgań harmonicznych bloku fundamentowego.	2
Wy14	Przypadki szczególne wzbudzania w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody: wymuszenie bezwładnościowe, wymuszenie kinematyczne.	2
Wy15	Przypadki szczególne wzbudzania w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody: nagłe przyłożenie siły, uderzenie sprężyste i plastyczne, seria impulsów, wzbudzanie dowolne (całka Duhamela).	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	wykład tradycyjny
N2.	prezentacja multimedialna
N3.	przykłady rozwiązywania zadań
N4.	listy zadań do samodzielnego rozwiązania + konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1		
F2		
P	PEK_W01-PEK_W04 PEK_U01- PEK_U06 PEK_K01, PEK_K02	egzamin pisemny – pytania z teorii i zadania

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] J. LANGER, Dynamika budowli, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 1980. [2] T. CHMIELEWSKI, Z. ZEMBATY, Podstawy dynamiki budowli, ARKADY, Warszawa, 1998. [3] M. KLASZTORNY, Mechanika. Statyka. Kinematyka. Dynamika., DWE, Wrocław 2000. [4] R. LEWANDOWSKI, Dynamika konstrukcji budowlanych, Wyd. Polit. Poznańskiej, Poznań 2006. [5] Z. WÓJCICKI, J. GROSEL, Structural Dynamics, WUT (PRINTAP Łódź, Wrocław 2012
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Z. OSIŃSKI, Tłumienie drgań, PWN, Warszawa, 1997. [2] S. KALISKI, Mechanika techniczna, drgania i fale, PWN, Warszawa, 1986. [3] R. GUTOWSKI, W.A. SWIETLICKI, Dynamika i drgania układów dynamicznych, PWN, Warszawa, 1986. [4] G. RAKOWSKI i in., Mechanika Budowli – ujęcie komputerowe, t.2, Arkady 1992.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWr, Zakład Dynamiki Budowli, <a href="mailto:zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl">zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl</a> dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWr, <a href="mailto:danuta.bryja@pwr.wroc.pl">danuta.bryja@pwr.wroc.pl</a> dr hab. inż. Piotr Ruta, <a href="mailto:piotr.ruta@pwr.wroc.pl">piotr.ruta@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Jacek Grosel, <a href="mailto:jacek.grosel@pwr.wroc.pl">jacek.grosel@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
doc. dr inż. Marek Kopiński, <a href="mailto:marek.kopinski@pwr.wroc.pl">marek.kopinski@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Aneta Brząkała, <a href="mailto:aneta.brzakala@pwr.wroc.pl">aneta.brzakala@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Krzysztof Majcher, <a href="mailto:krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl">krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Monika Podworna, <a href="mailto:monika.podworna@pwr.wroc.pl">monika.podworna@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Wojciech Sawicki, <a href="mailto:wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl">wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl</a> mgr inż. Wojciech Pakos, <a href="mailto:wojciech.pakos@pwr.wroc.pl">wojciech.pakos@pwr.wroc.pl</a> Dr hab inż. Władysław Mironowicz, em. Prof. PWr <a href="mailto:wladyslaw.mironowicz@pwr.wroc.pl">wladyslaw.mironowicz@pwr.wroc.pl</a> Dr inż. Roman Chrobok, <a href="mailto:roman.chrobok@pwr.wroc.pl">roman.chrobok@pwr.wroc.pl</a> doktoranci: mgr inż. Ryszard Hołubowski, <a href="mailto:ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl">ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl</a> mgr inż. Małgorzata Meissner, <a href="mailto:malgorzata.meissner@pwr.wroc.pl">malgorzata.meissner@pwr.wroc.pl</a> mgr inż. Józef Szybiński, <a href="mailto:jozef.szybinski@pwr.wroc.pl">jozef.szybinski@pwr.wroc.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Dynamika budowli**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *wszystkie***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W04, K2_W05	C1, C4	Wy1, Wy9, Wy10, Wy14, Wy15	N1-N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W04, K2_W05	C2	Wy2-Wy7	N1, N3, N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W04, K2_W05	C3, C4	Wy8-Wy13	N1, N3, N4
<b>PEK_W04</b>	K2_W04, K2_W05	C1	Wy1, Wy14, Wy15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U03, K2_U06	C2, C3	Wy1, Wy2	N1, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U03, K2_U06	C2, C3	Wy3-Wy6	N1, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U03, K2_U06	C2	Wy7, Wy13	N1, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U03, K2_U05, K2_U06	C1, C3	Wy8, Wy10	N1, N3
<b>PEK_U05</b>	K2_U03, K2_U05, K2_U06	C3	Wy9, Wy10	N1, N3, N4
<b>PEK_U06</b>	K2_U03, K2_U06	C1	Wy11, Wy14, Wy15	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Wy8, Wy9	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1, C4	Wy1, Wy9	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metody komputerowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computational mechanics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del>/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007322</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,7</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma rozszerzoną wiedzę z algebry liniowej i analizy matematycznej, która jest podstawą przedmiotów z zakresu mechaniki budowli.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i teorii sprężystości.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu metod obliczeniowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z energetycznymi funkcjami teorii sprężystości będącymi podstawą formułowania metod komputerowych (MES).
- C2. Zapoznanie z podstawowymi elementami skończonymi stosowanymi w analizie płyt i powłok.
- C3. Rozszerzenie metody różnic skończonych na zagadnienie dwuwymiarowe teorii sprężystości – tarcze i płyty.
- C4. Zapoznanie z podstawami metody elementów brzegowych.
- C5. Wykształcenie umiejętności interpretacji i weryfikacji wyników oraz oszacowania błędów metod komputerowych teorii sprężystości.



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna podstawy teoretyczne tworzenia algorytmów komputerowych wspomagających analizę złożonych konstrukcji budowlanych.
PEK_W02	Zna zasady modelowania płyt, powłok i złożonych konstrukcji budowlanych MES.
PEK_W03	Zna algorytm metody różnic skończonych w zastosowaniu do tarcz i płyt.
PEK_W04	Zna podstawy teoretyczne metody elementów brzegowych
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie definiuje modele obliczeniowe płyt powłok i złożonych konstrukcji prętowo powierzchniowych MES.
PEK_U02	Korzysta z programów komputerowych wspomagających modelowanie i analizę konstrukcji w budownictwie.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do analizy konstrukcji budowlanych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do metod komputerowych. Podstawy rachunku wariacyjnego. Pojęcie funkcjonału. Podstawowy lemat rachunku wariacyjnego. Funkcjonały energetyczne w teorii sprężystości. Funkcjonał Lagrange'a. Funkcjonał Castigliana. Funkcjonał Reissnera. Funkcjonał Hu-Washizu.	2
Wy2	Funkcjonał Lagrange'a w zagadnieniu zginania płyt cienkich MES.	1
Wy3	Elementy skończone stosowane w płytach cienkich. Prostokątny element niedostosowany. Prostokątny element dostosowany. Trójkątny element niedostosowany.	2
Wy4	Metoda elementów skończonych w analizie powłok. Płaski trójkątny element powłoki jako złożenie elementu tarczy i płyty.	2
Wy5	Metoda różnic skończonych w płaskich zagadnieniach teorii sprężystości opisanych funkcją Airy'ego.	2
Wy6	Metoda różnic skończonych w zginaniu płyt cienkich	2
Wy7	Podstawy metody elementów brzegowych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanego programu obliczeniowego.	1
La2	Omówienie ćwiczenia 1. Modelowanie geometrii płaskiego dźwigara powierzchniowego.	1
La3	Definiowanie cech fizycznych materiałów i prezentacja biblioteki elementów skończonych. Definiowanie obciążenia i podparcia.	2
La4	Rozwiązanie przykładu płyty wzmocnionej żebrem i prezentacja wyników.	4

	Analiza otrzymanych wyników z punktu widzenia wymagań projektowych.	
La5	Omówienie formy prezentacji sprawozdania z ćwiczeń w postaci raportu.	2
La6	Omówienie ćwiczenia 2. Modelowanie przestrzennej konstrukcji powłokowo-prętowej. Analiza wybożenia.	3
La7	Kolokwium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: tradycyjna forma wykładu.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem dedykowanych programów, przygotowanie sprawozdania, dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02.	sprawozdanie-raport kolokwium
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02.	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] O. C.Zienkiewicz, Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972.
[2] G. Rakowski i inni, Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego, Arkady, Warszawa 1984.
[3] Burczyński T., Metoda elementów brzegowych w mechanice, WNT, Warszawa 1995.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, The Finite Element Method, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005.
[2] Z. Waszczyszyn, Cz. Cichoń, M. Radwańska, Metoda elementów skończonych w stateczności konstrukcji, Arkady, Warszawa 1990.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Kazimierz Myślecki, Zakład Wytrzymałości Materiałów, Instytut Inżynierii Lądowej, kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Kazimierz Myślecki, <a href="mailto:kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl">kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl</a> , Roman Szmigielski, <a href="mailto:roman.szmigielski@pwr.wroc.pl">roman.szmigielski@pwr.wroc.pl</a> , Grzegorz Waśniewski, <a href="mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl">grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl</a> , Tomasz Kasprzak, <a href="mailto:tomasz.kasprzak@pwr.wroc.pl">tomasz.kasprzak@pwr.wroc.pl</a> , Jacek Oleńkiewicz, <a href="mailto:jacek.olenkiewicz@pwr.wroc.pl">jacek.olenkiewicz@pwr.wroc.pl</a> , Dawid Prokopowicz, <a href="mailto:dawid.prokopowicz@pwr.wro.pl">dawid.prokopowicz@pwr.wro.pl</a> , Marek Szwechłowicz, <a href="mailto:marek.szwechlowicz@pwr.wroc.pl">marek.szwechlowicz@pwr.wroc.pl</a> .

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metody komputerowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **wszystkie**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W09	C1	Wy1 ÷ Wy2	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W03, K2_W05, K2_W09	C2,C5	Wy1, Wy4	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W05	C3	Wy5	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W05	C4	Wy6	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U06, K2_U08	C2, C5	La1 ÷ La3	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U09, K2_U12	C2, C5	La4 ÷ La6	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K04	C5	La4, L6	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C3, C4	Wy1, La1	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Konstrukcje Budowlane, Budowlano-  
Technologiczna, Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne,  
Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska, Budowa Dróg i  
Lotnisk, Infrastruktura Transportu Szynowego, Inżynieria Mostowa,  
Teoria Konstrukcji, Civil Engineering  
JĘZYK STUDIÓW: polski; angielski dla specjalności Civil  
Engineering

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Construction project management</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB000723</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu technologii i organizacji robót budowlanych
2. Potrafi sporządzać harmonogramy, kosztorysy i przedmiary robót budowlanych
3. Zna podstawowe zasady kształtowania i projektowania konstrukcji budowlanych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. przekazanie wiedzy w zakresie zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi;
- C2. wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych problemów dotyczących realizacji procesów budowlanych;
- C3. przygotowanie absolwenta do samodzielnej pracy na stanowiskach kierowniczych związanych z wykonawstwem budowlanym oraz nadzorowaniem pracy zespołowej w budownictwie
- C4. nabycie umiejętności samodzielnego studiowania nowych problemów i ich rozwiązywania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zna zasady procedur zarządzania przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę na temat sposobu organizacji i zarządzania złożonych przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę na temat oceny efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych oraz ich nadzorowania; zna programy przydatne do planowania przedsięwzięć budowlanych.
- PEK\_W02 ma wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej; rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej przedsiębiorstw, zna zasady kontroli kosztów i kontroli czasu wykonania przedsięwzięć budowlanych
- PEK\_W03 zna podstawowe przepisy prawa budowlanego związane z procedurami administracyjnymi procesu budowlanego oraz potrafi zarządzać procesem budowlanym z uwzględnieniem procedur obowiązujących przepisów, w tym z zakresu ochrony środowiska, gospodarki odpadami, prawa energetycznego, prawa geologicznego, itd. , zna procedury utrzymania budowli w zakresie stanu technicznego

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi zaplanować i przygotować do realizacji proces inwestycyjny w budownictwie , w tym zorganizować przetarg oraz zarządzać procesem budowlanym oraz w podstawowym zakresie zarządzać utrzymaniem użytkowanej budowli w zakresie technicznym.
- PEK\_U02 potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych podczas przeszukiwania internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem; potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę projektanta i osoby organizującej i zarządzającej procesami budowlanymi
- PEK\_U03 umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego oraz ocenić efektywność przedsięwzięć budowlanych
- PEK\_U04 potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEK\_K02 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Modele zarządzania procesem budowlanym. Przepisy i procedury administracyjne związane z procesem budowlanym. Obowiązki i prawa uczestników.	2
Wy2	Proces inwestycyjny: plan miejscowy, uzgodnienia, dokumenty, decyzje administracyjne – cz.1	2
Wy3	Proces inwestycyjny: dokumenty, decyzje administracyjne – cz.2	2
Wy4	Procedury przetargowe. Rodzaje przetargów. Zamówienia prywatne i publiczne. Zarządzanie procedurą przetargową.	2
Wy5	Organizacja przedsiębiorstw i przedsięwzięć budowlanych	
Wy6	Oferty i umowy w budownictwie.	2

Wy7	Kontrakty inżynierskie wg FIDIC.	2
Wy8	Ubezpieczenia w procesie inwestycyjnym w budownictwie. Giełdy towarowe.	2
Wy9	Studium wykonalności przedsięwzięcia budowlanego. Zasady i zakres opracowania.	2
Wy10	Wykorzystanie harmonogramów i planów sieciowych w zarządzaniu przedsięwzięciem inżynierskim.	2
Wy11	Ocena efektywności przedsięwzięć inżynierskich (NPV, IRR).	2
Wy12	Kontrola kosztów przedsięwzięcia inżynierskiego.	2
Wy13	Analiza stanu przedsięwzięcia budowlanego za pomocą metody wartości wypracowanej (Earned Value)	2
Wy14	Zakończenie procesu budowlanego, przekazanie obiektu do eksploatacji, zarządzanie utrzymaniem obiektu.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład podający z prezentacją multimedialną. Prezentacje i analiza raportów rocznych przedsiębiorstw budowlanych. Prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem danych z zakończonych realnych inwestycji budowlanych (ang.: case study).
N2.	Pokaz wybranych pakietów oprogramowania specjalistycznego.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	kolokwium zaliczeniowe



	PEK_W03, PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	
--	--	--

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Fourth Edition. Wydanie Polskie. Project Management Institute, 2009.
[2]	Bielecki M., Kluczowe decyzje i umowy w inwestycjach budowlanych. Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2007.
[3]	Bohnke B., Czajka-Marchlewicz B., Dorska D., Umowy w procesie budowlanym. LEX a Wolters Kluwer business. Warszawa 2011.
[4]	Efektywność projektów inwestycyjnych. Red. J. Czarnek. Wyd. „Dom Organizatora”. Toruń 2010.
[5]	Froeb L.M., McCann B.T., Ekonomia menedżerska. PWE, Warszawa 2012.
[6]	Hawawini G., Viallet C., Finanse menedżerskie. PWE, Warszawa 2007.
[7]	Korzeniowski W., Przygotowanie inwestycji budowlanych. Stadium przedprojektowe. POLCEN 2004.
[8]	Połośki M., Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym. Wyd. SGGW, Warszawa 2009.
[9]	Rogowski W., Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych. Wolter Kluwer, Kraków 2006.
[10]	Sypniewski D. Nadzór nad procesem budowlanym. LexisNexis, Warszawa 2011.
[11]	Szwajdler W., Bąkowski T., Proces inwestycyjno-budowlany. Zagadnienia administracyjno-prawne. DOM ORGANIZATORA, Toruń 2004.
[12]	Śliwiński A., Śliwiński B., Facility management. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2006.
[13]	Werner W.A., Zarządzanie w procesie inwestycyjnym. Wyd. III. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2008.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Budowlany Proces Inwestycyjny – poradnik ubezpieczeniowy. Hanza Brokers. Warszawa 2011.
[2]	Drewniński M., Giełdy towarowe – organizacja, technika, strategia. Wrocławska Oficyna Nauczycielska, Wrocław 1992.
[3]	Werner W.A., Procedury inwestowania. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2008.
[4]	Zarządzanie: teoria i praktyka. Praca zb. Pod red. A. K. Koźmińskiego i W. Piotrowskiego. PWN 2000.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Andrzej Czemplik, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:andrzej.czemplik@pwr.wroc.pl">andrzej.czemplik@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Jarosław Konior <a href="mailto:jaroslaw.konior@pwr.wroc.pl">jaroslaw.konior@pwr.wroc.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zarządzanie przedsiębiorstwami budowlanymi**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCIACH *wszystkie***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego** *</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2_W12, K2_W15, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy4, Wy5 do Wy9	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_KBU_W20, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy10 do Wy13	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2_W14, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21, K2S_BHS_W21	C1, C2, C3, C4	Wy2, Wy3, Wy4, Wy14	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U14, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U19, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy14	
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_BTO_U20	C1, C2, C3, C4		
<b>PEK_U03</b>	K2_U13	C1, C2, C3, C4	Wy10, Wy12	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U14, K2S_BTO_U19	C1, C2, C3, C4		
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2	Wy1 do Wy4	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K05	C3	Wy1 do Wy14	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Konstrukcje Budowlane

JĘZYK STUDIÓW: polski

#### SEM. 1

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zaawansowane komputerowe wspomaganie projektowania</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Advanced computer aided engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB000921</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>60</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			<b>1,2</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić rodzaje i dokonać zestawienia obciążeń działających na wybrane, złożone obiekty budowlane.
- Zna wiodące normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania wybranych obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma rozwiniętą wiedzę teoretyczną i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i średnio skomplikowanych konstrukcji budowlanych.
- Ma umiejętność modelowania z wykorzystaniem MES złożonych płaskich i przestrzennych prętowych konstrukcji budowlanych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Rozwinięcie i ugruntowanie u uczestników metodyki modelowania i projektowania

- skomplikowanych, przestrzennych konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem programów komputerowych.
- C2. Zrozumienie założeń teoretycznych modelowania komputerowego skomplikowanych obiektów budowlanych oraz interpretacji i weryfikacji wyników, w tym zagadnień nieliniowości i dynamiki.
- C3. Nabycie umiejętności doboru i wykorzystania oprogramowania stosowanego w praktyce projektowej dla rozwiązywania przestrzennych, złożonych obiektów budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01      Zna i rozumie zasady wspomaganego komputerowo modelowania, obliczania i wymiarowania skomplikowanych, przestrzennych konstrukcji budowlanych oraz rozwiązywania zagadnień mechaniki i analizy konstrukcji 2D i 3D w zakresie statyki w zakresie liniowym i nieliniowym oraz dynamiki i stateczności.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01      Umie dobrać i stosuje programy komputerowe do analizy i projektowania skomplikowanych konstrukcji budowlanych.

PEK\_U02      Modeluje w środowisku metody elementów skończonych i definiuje modele obliczeniowe oraz przeprowadza zaawansowaną analizę w zakresie liniowym i nieliniowym złożonych, płaskich i przestrzennych konstrukcji inżynierskich.

PEK\_U03      Poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej złożonych konstrukcji inżynierskich.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01      Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie prezentacji i sprawozdania-projektu). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

PEK\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do projektowania konstrukcji budowlanych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Omówienie i wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych w odniesieniu do zagadnień 3D.	2
La2	Przedstawienie zasad modelowania komputerowego z zastosowaniem MES złożonych konstrukcji inżynierskich – przykłady dla konstrukcji prętowych.	2
La3	Przedstawienie zasad modelowania komputerowego z zastosowaniem MES złożonych konstrukcji inżynierskich – przykłady dla konstrukcji płytowych i tarczowych.	2
La4	Przedstawienie zasad modelowania komputerowego z zastosowaniem MES złożonych konstrukcji inżynierskich – przykłady dla konstrukcji powłokowych i bryłowych	2

La5	Analiza możliwości wykorzystania programów do wspomagania projektowania inżynierskiego pod kątem wykorzystania do weryfikacji wyników badań laboratoryjnych.	2
La6	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – konstrukcje prętowe 3D.	2
La7	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych, konstrukcji budowlanych i inżynierskich – konstrukcje płytowe.	2
La8	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – konstrukcje tarczowe.	2
La9	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – konstrukcje powłokowe.	2
La10	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – konstrukcje bryłowe.	2
La11	Rozwiązywanie przykładowych złożonych, konstrukcji budowlanych i inżynierskich – test weryfikacyjny.	2
La12	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – przykłady przygotowane przez studentów.	2
La13	Rozwiązywanie przykładowych złożonych, konstrukcji budowlanych i inżynierskich – przykłady przygotowane przez studentów.	2
La14	Rozwiązywanie przykładowych złożonych, konstrukcji budowlanych i inżynierskich – przykłady przygotowane przez studentów.	2
La15	Podsumowanie. Dyskusja. Końcowa weryfikacja. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr5		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se5		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników.
N2.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Test weryfikacyjny – rozwiązanie przykładu w czasie laboratorium.
F2	PEK_U01, PEK_U02,	Prezentacja i raport z rozwiązania własnego zagadnienia projektowego.

	PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	
P = $\sum F_i \cdot w_i$ ; $\sum w_i = 1$ (prezentacje, raporty, obecność)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Cz. Cichoń, W. Cecot, J. Krok, P. Pluciński, Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji, Skrypt PK, Kraków, 2002.</p> <p>[2] G. Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005.</p> <p>[3] A. M. Brandt, Podstawy optymalizacji elementów konstrukcji budowlanych, PWN, Warszawa 1978.</p> <p>[4] W. Starosolski, Komputerowe modelowanie betonowych ustrojów inżynierskich, Tom 1 i 2, Architrend.PL, 2012.</p> <p>[5] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.</p> <p>[6] Instrukcje programów obliczeniowych (RM-Win, Strains, Robot, Lusas).</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[7] O.C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, <i>The Finite Element Method</i>, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005.</p> <p>[8] <a href="http://www.issmo.org/">http://www.issmo.org/</a>.</p> <p>[9] <a href="http://www.esc.auckland.ac.nz/teaching">http://www.esc.auckland.ac.nz/teaching</a>.</p> <p>[10] Computers &amp; Structures, <i>Elsevier</i>; <a href="http://www.elsevier.com">http://www.elsevier.com</a>.</p> <p>[11] Structural and Multidisciplinary Optimization, <i>Springer-Verlag</i>; <a href="http://vls2.icm.edu.pl">http://vls2.icm.edu.pl</a>.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Piotr Berkowski, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, Instytut Budownictwa, piotr.berkowski@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jerzy Szołomicki, jerzy.szolomicki@pwr.wroc.pl
dr inż. Jacek Barański, jacek.baranski@pwr.wroc.pl
dr inż. Aleksander Trochanowski, aleksander.trochanowski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zaawansowane komputerowe wspomaganie projektowania**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Konstrukcje Budowlane***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09, K2S_KBU_W16, K2S_KBU_W17, K2S_KBU_W18, K2S_KBU_W19	C1, C2	La1 do La15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_19, K2S_KBU_U20, K2S_KBU_U23	C1, C2, C3	La1 do La15	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_19, K2S_KBU_U20, K2S_KBU_U23	C1, C2, C3	La1 do La15	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_19, K2S_KBU_U20, K2S_KBU_U23	C1, C2, C3	La1 do La15	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C3	La1 do La15	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C3	La1 do La15	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe - specjalne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Special concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004421</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>		<b>0,7</b>	<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi poprawnie zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji.
3. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych (obiekty) i obiektów budownictwa przemysłowego.
4. Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych, złożonych konstrukcji żelbetowych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
C1.	Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia złożonych konstrukcji żelbetowych jako kompozycji powłok, płyt, tarcz i prętów.
C2.	Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych z wykorzystaniem analitycznych i komputerowych metod obliczeniowych.
C3.	Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania, obliczania i konstruowania głównych elementów żelbetowych tworzących konstrukcję: przekryć obiektów kubaturowych oraz przekryć ścian, den i fundamentów zbiorników na ciecz, silosów oraz żelbetowych budowli wieżowych.
C4.	Zapoznanie studentów z metodami oraz specyfiką badań materiałów budowlanych oraz konstrukcji inżynierskich.
C5.	Ugruntowanie umiejętności skutecznej współpracy w zespole z uwzględnieniem wielobranżowości procesu projektowego.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady idealizowania, modelowania numerycznego i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych.
PEK_W03	Zna zasady pracy konstrukcji żelbetowych prętowych, płytowych, tarczowych i powłokowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi klasyfikować i obliczać analitycznie bądź numerycznie złożone konstrukcje żelbetowe w zakresie sił przekrojowych, a następnie krytycznie ocenić otrzymane wyniki.
PEK_U02	Potrafi projektować złożone konstrukcje żelbetowe oraz wykonać niezbędną dokumentację projektową.
PEK_U03	Umie zaplanować i przeprowadzić badania laboratoryjne i polowe materiałów budowlanych i konstrukcji inżynierskich, rozwiązywać doświadczalnie problemy inżynierskie oraz opracować sprawozdanie z przeprowadzonych badań.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów pracy inżyniera oraz potrzeby doksztalcania.
PEK_K02	Potrafi współdziałać z zespołem oraz zadbać o bezpieczeństwo własne oraz zespołu w czasie prac.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zasady kształtowania złożonych konstrukcji żelbetowych, jako kompozycji elementów powłokowych, płytowych, tarczowych i prętowych. Złożone i uproszczone statyczne modele obliczeniowe konstrukcji.	2
Wy2	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie jedno- i wieloprzęsłowych żelbetowych płyt krzyżowo zbrojonych; zastosowania płyt w konstrukcjach złożonych.	2
Wy3	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie jedno- i wieloprzęsłowych tarcz żelbetowych; zastosowania tarcz w konstrukcjach złożonych.	2
Wy4	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie powłok żelbetowych stanowiących ściany, dna i przekrycia złożonych konstrukcji żelbetowych.	2
Wy5	Projektowanie przekryć tarczownicowych.	2
Wy6	Projektowanie obrotowo – symetrycznych i wielościennych gładkich i uźebrowanych kopuł w wersjach monolitycznych i prefabrykowanych.	2

Wy7	Projektowanie dwukrzywiznowych przekryć powłokowych.	2
Wy8	Projektowanie cylindrycznych zagłębionych, naziemnych i wieżowych zbiorników na ciecze.	2
Wy9	Projektowanie prostokątnych zagłębionych i naziemnych zbiorników na ciecze.	2
Wy10	Kształtowanie żelbetowych silosów o zróżnicowanych wysokościach komór wolnostojących i zblokowanych. Ustalanie oddziaływania materiału sypkiego na elementy konstrukcji silosów.	2
Wy11	Projektowanie silosów wysokich.	2
Wy12	Projektowanie silosów niskich (zasobników).	2
Wy13	Kształtowanie baterii silosów niskich i wysokich (elewatorów zbożowych). Zarys badań oddziaływań materiału sypkiego i konstrukcji silosów.	2
Wy14	Kształtowanie chłodni kominowych, kominów żelbetowych i innych żelbetowych budowli wieżowych; zarys projektowania.	2
Wy15	Uwarunkowania technologiczne wznoszenia złożonych monolitycznych i prefabrykowanych cienkościennych konstrukcji żelbetowych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Ogólne wprowadzenie. Zapoznanie studentów z możliwościami laboratorium konstrukcji budowlanych.	1
La2	Badanie podstawowych parametrów betonu (wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu, moduł odkształcalności podłużnej). Rozpoczęcie badania cech reologicznych betonu.	2
La3	Badanie płyty żelbetowej.	2
La4	Badanie tarczy żelbetowej.	2
La5	Badanie krótkiego wspornika żelbetowego.	2
La6	Badanie żerdzi elektroenergetycznej lub oświetleniowej.	2
La7	Badanie rury żelbetowej lub sprężonej.	2
La8	Studenckie prezentacje multimedialne. Ostateczny termin oddania sprawozdań. Weryfikacja wyników. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i wyjaśnienia odnośnie do indywidualnych tematów projektów z zakresu złożonych konstrukcji żelbetowych w postaci: kopuł, zbiorników cylindrycznych i prostokątnych na ciecze, silosów wysokich i niskich na wybrane materiały sypkie.	2
Pr2	Założenia do przygotowania dwóch wstępnych geometrycznych wariantów projektowanej konstrukcji. Omówienie uwarunkowań materiałowych i technologicznych rozważanych wariantów.	2
Pr3	Zatwierdzenie wyboru wariantu do dalszego projektowania. Zasady tworzenia modeli obliczeniowych do analizy statycznej metodami analitycznymi, z zastosowaniem MES oraz sposobami uproszczonymi.	2

Pr4	Zasady zestawiania obciążeń w obiektach zagłębionych i naziemnych. Ekstremalne stany obciążeń w zbiornikach na cieczy.	2
Pr5	Wykonanie obliczeń statycznych metodami analitycznymi lub MES. Kontrola wyników sposobami uproszczonymi.	2
Pr6	Wybór części obliczanych konstrukcji do wykonania ich wymiarowania i rysunków wykonawczych. Omówienie wykonania rysunków zestawieniowych złożonej konstrukcji.	2
Pr7	Omówienie wyników obliczeń statycznych. Konsultacje.	2
Pr8	Omówienie specyfiki wymiarowania elementów cienkościennych z uwagi na nośność i stan graniczny użyteczności.	2
Pr9	Omówienie wyników wymiarowania wybranych części konstrukcji. Podanie zasad i specyfiki konstruowania przekrojów cienkościennych.	2
Pr10	Omówienie sposobów kształtowania węzłów i krawędzi styku elementów składowych konstrukcji oraz uwzględnienie technologii robót w przypadku konstrukcji monolitycznych (przerwy robocze).	2
Pr11	Wstępna ocena szkiców zbrojenia elementów składowych projektowanej złożonej konstrukcji.	2
Pr12	Końcowe ustalenia odnośnie do geometrii przekrojów oraz rozmieszczenia wkładek zbrojeniowych.	2
Pr13	Ocena wykonanych rysunków zestawieniowych i omówienie sporządzania opisu technicznego konstrukcji.	2
Pr14	Ostateczna ocena rysunków wykonawczych.	2
Pr15	Odbiór wykonanych projektów. Zaliczanie. Końcowe podsumowanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna
N2.	Laboratorium: wykonanie doświadczenia
N3.	Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania, konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 – F6 (realizacja 6 ćwiczeń laboratoryjnych)	PEK_W03 PEK_U03 PEK_K02	Sprawozdania pisemne i sprawdziany zaliczeniowe
F7 (końcowe opracowanie wyników)	PEK_W03 PEK_U03	Prezentacja multimedialna wyników, dyskusja, ustna obrona
$P = 0,1x \sum_{i=1}^6 F_i + 0,3xF7 + 0,1xOBECNOŚCI \text{ (laboratorium)}$		
P (projekt)	PEK_W01	Wykonanie projektu i ustna obrona

	PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02	
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe, t. 2, t. 4, Arkady, Warszawa 1987, 1991
- [2] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościenne, PWN, Warszawa - Poznań 1999
- [3] Stachowicz A., Ziobroń W., Podziemne zbiorniki wodociągowe. Obliczenia statyczne i kształtowanie, Arkady, Warszawa 1986
- [4] Halicka A., Franczak D., Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na materiały sypkie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
- [5] Łapko A., Jensen B. C., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2005
- [6] PN-EN 1991-4:2006, Eurokod 1, Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki
- [7] Kmita A., Kubiak J.: Badanie konstrukcji betonowych – Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Budownictwo Przemysłowe, t. 13, Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty, Arkady, Warszawa 1966
- [2] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe, t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
- [3] Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006
- [4] Zybura A., Konstrukcje żelbetowe. Atlas rysunków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
- [5] Nagrodzka-Godycka K.: Badanie właściwości betonu i żelbetu w warunkach laboratoryjnych, Arkady, Warszawa 1999

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Jacek Dyczkowski, Katedra Konstrukcji Betonowych, [jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl)  
 Jacek DYCZKOWSKI, [jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)  
 Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl)  
 Janusz KUBIAK, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl)  
 Marek MAJ, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl)  
 Jarosław MICHĄLEK, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)  
 Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl)  
 Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl)  
 Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl)  
 Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl)  
 Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl)  
 Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)  
 Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)  
 Włodzimierz WYDRA, [wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)  
 Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.wroc.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.wroc.pl)  
 Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje betonowe - specjalne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09, K2S_KBU_W16	C1, C2	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr15	N1 N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W07, K2_W10, K2S_KBU_W16	C3	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr15	N1 N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W07, K2S_KBU_W16	C4, C5	Wy1 do Wy15 La1 do La15 Pr1 do Pr15	N1 N2 N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2S_KBU_U18	C1, C2	Pr1 do Pr15	N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2_U06, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_KBU_U18	C3	Pr1 do Pr15	N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17, K2S_KBU_U19	C4, C5	La1 do La15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C5	La1 do La15 Pr1 do Pr15	N2 N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C5	La1 do La15	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - specjalne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Special metal structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004521</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>		<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych obiektów specjalnych, takich jak: zbiorniki, silosy, przestrzenne ustroje prętowe, ustroje cięgnowe, estakady i galerie transportowe, przekrycia dużych rozpiętości, budynki wysokie, wieże, maszty i kominy.

- C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania metalowych konstrukcji specjalnych na przykładach konstrukcji silosów i zbiorników.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych specjalnych konstrukcji metalowych i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji metalowych oraz weryfikacji wyników tej analizy na wybranych przykładach obiektów specjalnych takich jak: silosy, zbiorniki, konstrukcje przekryć o dużej rozpiętości.
- C5. Wykształcenie umiejętności projektowania, przeprowadzenia oraz analizy wyników badań laboratoryjnych złożonych elementów konstrukcji metalowych.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania specjalnych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.

PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, specjalnych konstrukcji metalowych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.

PEK\_U02 Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności oraz analizę dynamiczną specjalnych konstrukcji metalowych.

PEK\_U03 Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji specjalnych.

PEK\_U04 Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny wytrzymałości metalowych elementów konstrukcyjnych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.

PEK\_K02 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Konstrukcje zbiorników na cieczy z dachami stałymi i pływającymi. Warunki eksploatacji, charakterystyki techniczne, ustroje nośne, szczegóły konstrukcyjne.	2
Wy2	Obciążenia zbiorników walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy3	Konstrukcje metalowych silosów na materiały sypkie. Warunki eksploatacji, charakterystyki techniczne, ustroje nośne, szczegóły konstrukcyjne.	2
Wy4	Obciążenia silosów. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy5	Zasady analizy stanów granicznych metalowych powłok silosów i zbiorników.	2
Wy6	Metody realizacji konstrukcji metalowych zbiorników i silosów. Warunki techniczne wykonania i odbioru.	2



Wy7	Zasady kształtowania przestrzennych konstrukcji prętowych. Modele obliczeniowe przekryć strukturalnych.	2
Wy8	Przekrycia dużych rozpiętości. Konstrukcje kopuł, łuków i dźwigarów ciągnowych.	2
Wy9	Zasady analizy nośności konstrukcji przekryć o dużej rozpiętości.	2
Wy10	Konstrukcje stalowych estakad podsuwnicowych. Obciążenia i wymiarowanie estakad.	2
Wy11	Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy12	Konstrukcje stalowych kominów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy13	Konstrukcje stalowych wież i masztów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy14	Konstrukcje szkieletowe stalowych budynków wysokich. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy15	Zabezpieczenia antykorozyjne stalowych konstrukcji specjalnych. Metody badań i renowacji powłok antykorozyjnych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń laboratoryjnych. Szkolenie BHP. Omówienie formy i zawartości sprawozdań oraz zasad zaliczeni. Podział na grupy laboratoryjne nr 1 - 5. Ustalenie harmonogramu zajęć. Prezentacja stanowisk badawczych i ogólne omówienie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych: Nr 1 – Wyznaczanie siły krytycznej sprężystego wyboczenia pręta, Nr 2 – Wyznaczenie obciążenia krytycznego sprężystego zwichrzenia belki zginanej, Nr 3 – Wyznaczanie sił w prętach kratownicy przestrzennej, Nr 4 – Wyznaczanie położenia środka ścinania pręta cienkościennego,, Nr 5 – Wyznaczanie częstości drgań własnych belki metodą rejestracji drgań, Nr 6 – Pomiar ugięcia belki zginanej.	2
La2	Pisemne sprawdzenie przygotowania studentów do realizacji ćwiczeń. Niezależne przeprowadzenie ćwiczeń nr 1 – 6 przez poszczególne grupy laboratoryjne nr 1 – 5 wg harmonogramu – każde przez inną grupę. Rejestracja wyników i wykonanie sprawozdań.	2
La3	Pisemne sprawdzenie przygotowania studentów do realizacji ćwiczeń. Niezależne przeprowadzenie ćwiczeń nr 1 – 5 przez poszczególne grupy laboratoryjne nr 1 – 5 wg harmonogramu – każde przez inną grupę. Rejestracja wyników i wykonanie sprawozdań.	2
La4	Pisemne sprawdzenie przygotowania studentów do realizacji ćwiczeń. Niezależne przeprowadzenie ćwiczeń nr 1 – 5 przez poszczególne grupy laboratoryjne nr 1 – 5 wg harmonogramu – każde przez inną grupę. Rejestracja wyników i wykonanie sprawozdań.	2

La5	Pisemne sprawdzenie przygotowania studentów do realizacji ćwiczeń. Niezależne przeprowadzenie ćwiczeń nr 1 – 5 przez poszczególne grupy laboratoryjne nr 1 – 5 wg harmonogramu – każde przez inną grupę. Rejestracja wyników i wykonanie sprawozdań.	2
La6	Pisemne sprawdzenie przygotowania studentów do realizacji ćwiczeń. Niezależne przeprowadzenie ćwiczeń nr 1 – 5 przez poszczególne grupy laboratoryjne nr 1 – 5 wg harmonogramu – każde przez inną grupę. Rejestracja wyników i wykonanie sprawozdań.	2
La7	Uzupełniające przeprowadzenie ćwiczeń. Powtórzenie ćwiczeń z niezadowolającymi wynikami. Porównanie wyników poszczególnych grup laboratoryjnych. Dyskusja przyczyn zróżnicowania wyników.	2
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczenie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematu z danymi wybranej konstrukcji i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów wybranych stalowych konstrukcji specjalnych (np. zbiorników i silosów). Przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia.	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk technicznych konstrukcji zbiorników i silosów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania tych konstrukcji, zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Ciąg dalszy omawiania najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr5	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr6	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych projektowanych obiektów. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr7	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych projektowanych obiektów. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr8	Omówienie praktycznych zasad analizy stateczności stalowych powłok silosów i zbiorników w świetle aktualnych norm projektowania. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja nad zgłaszanymi przez studentów problemami, dotyczącymi analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Pr9	Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja nad zgłaszanymi przez studentów problemami, dotyczącymi zagadnień projektowych.	2
Pr10	Przedstawienie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego	2

	m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych silosów i zbiorników. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	
Pr11	Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr12	Omówienie zagadnień związanych z wykonawstwem i montażem oraz procedurami odbiorowymi konstrukcji zbiorników i silosów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr13	Omówienie zasad sporządzania dokumentacji rysunkowej: budowlanej, montażowej i warsztatowej konstrukcji silosów i zbiorników.	2
Pr14	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr15	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania projektu, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Laboratorium: prezentacje graficzne i słowne metod badawczych, prezentacja i dyskusja wyników
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
F1 (laboratorium)	PEK_U04	prezentacja własnych sprawozdań
P = 0,9xF1+01xOBECNOŚĆ (laboratorium)		
P (wykład)	PEK_W01,	kolokwium zaliczeniowe

	PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	
--	---	--

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
- [2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
- [3] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
- [4] Gosowski B., Kubica E., Badania laboratoryjne z konstrukcji metalowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [5] Gosowski B., Skręcanie i zginanie otwartych, stężonych elementów konstrukcji metalowych. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2004.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje stalowe, cz. II, Arkady, Warszawa 2003
- [2] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
- [3] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.
- [4] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych,  
[eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl](mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Rykaluk, [kazimierz.rykaluk@pwr.wroc.pl](mailto:kazimierz.rykaluk@pwr.wroc.pl),  
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, [wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Andrzej Kowal, [andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Rządkowski, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl),

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje metalowe - specjalne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C2, C3, C4	Wy1 do Wy15	N1, N4
<b>PEK_W02</b>	K2S_KBU_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15	N1, N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_KBU_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr15	N2, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C4, C6	Pr2 do Pr15	N2, N4
<b>PEK_U03</b>	K2S_KBU_U20	C2, C3, C4, C6	Pr2 do Pr15	N2, N4
<b>PEK_U04</b>	K2S_KBU_U19	C5, C6	La2 do La7	N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr15 La2 do La7	N2 N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr15 La2 do La7 Wy 1 do Wy15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Konstrukcje Budowlane

JĘZYK STUDIÓW: polski

### SEM. 2

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo mieszkaniowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Apartment building</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>IBB000822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada wiedzę na temat budownictwa w zakresie I-go stopnia studiów inżynierskich szczególnie w zakresie konstrukcji budowlanych, budownictwa ogólnego, konstrukcji betonowych, żelbetowych i metalowych oraz materiałów budowlanych.
2. Posiada wiedzę z mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów w zakresie niezbędnym do projektowania budynków.
3. Zna normy dotyczące obciążeń konstrukcji budowlanych i projektowania konstrukcji.
4. Ma wiedzę z zakresu materiałów budowlanych i badania cech mechanicznych tych materiałów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z problematyką projektowania budynków wielorodzinnych w technologiach uprzemysłowionych, monolitycznej i prefabrykowanej. Obliczania konstrukcji betonowych i żelbetowych budynków wielokondygnacyjnych.

C2.	Obliczanie i projektowanie ścian i nadproży w budynkach betonowych i żelbetowych.
C3.	Sprawdzanie i zapewnienie sztywności przestrzennej budynków ścianowych i szkieletowych.
C4.	Zapoznanie studentów z potrzebami mieszkaniowymi, szybkością budowania, z zasadami zapewnienia dokładności wykonywania prefabrykatów i budynków itp.
C5.	Zapoznanie studentów z zasadami wykonywania budynków w technologiach wielkopłytowych zrealizowanych w okresie powojennym, w okresie dużych potrzeb mieszkaniowych w Europie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Rozumie specyfikę budownictwa wielorodzinnego. Zna główne zasady projektowania i obliczania konstrukcji budowlanych wielokondygnacyjnych.
PEK_W02	Zna zasady projektowania i wykonywania budynków z prefabrykatów i budynków monolitycznych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi wykonać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe ścian nośnych i usztywniających w budynkach wielokondygnacyjnych.
PEK_U02	Potrafi dobrać schematy statyczne dla obliczanych elementów konstrukcyjnych.
PEK_U03	Potrafi wykonać badania (wytrzymałości, wad) elementów składowych konstrukcji (ścian, stropów, słupów, belek).
PEK_U04	Potrafi rozwiązać zadania projektowe w obszarze zagadnień z budownictwa mieszkaniowego

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie i w grupach.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności permanentnego doksztalcania się.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania, poziomy uprzedmiotowienia budownictwa, porównanie warunków mieszkaniowych w krajach europejskich, potrzeby w zakresie budownictwa mieszkaniowego, udział różnych technologii wznoszenia w budownictwie mieszkaniowym.	2
Wy2	Nakłady robocizny w różnych typach budownictwa, budownictwo uprzedmiotowione z komponentów, rys historyczny, budownictwo uprzedmiotowione na przykładzie wybranych krajów europejskich. Zalety i wady budownictwa z komponentów.	2
Wy3	Kierunki prefabrykacji z różnych komponentów, krótka charakterystyka aktualnego systemu wielkopłytkowego np. PREFA, przykłady rozwiązań, szybkości realizacji na przykładzie budynku w tym systemie.	1
Wy4	Rodzaje konstrukcji w budynkach średnio wysokich, warunki konstrukcyjne (sztywności, stateczność). Posadowienie budynków wielokondygnacyjnych. Konstrukcje nośne budynków wielokondygnacyjnych, ustroje usztywniające. Kryteria sztywności budynku.	2
Wy5	Warunki techniczne dla budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, pomieszczenia higieniczno-sanitarne w tym dla osób niepełnosprawnych. Bezpieczeństwo użytkowania, wymagania	2



	akustyczne i termiczne, izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne. Garaże podziemne, bezpieczeństwo pożarowe.	
Wy6	Koordinacja wymiarowa w budownictwie i tolerancje wymiarów. Siatki modularne, projektowanie na siatkach modularnych. Wymiary, tolerancje, dokładność wykonania i kontrola wykonania na różnych etapach realizacji. Międzynarodowe normy ISO w zakresie tolerancji,	2
Wy7	Tolerancje konstrukcji jako tolerancja wytwarzania, tyczenia i montażu. Tolerancja produkcji według starych i nowych zasad postępowania. Metody pomiarów, wymiarów, uszkodzeń. Właściwości istotne i małoistotne.	2
Wy8	Ściany z komponentów. Minimalne zbrojenie ścian prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, zbrojenie nadproży i ścian warstwowych. Ściany monolityczne, betonowe i żelbetowe, (nadproża, wieńce oraz zbrojenie przeciwskurczowe w ścianach monolitycznych. Stany zerowe monolityczne i prefabrykowane. Rola wieńców w budynkach, zbrojenie łączące w stropach.	3
Wy9	Wpływ skurczu i temperatury na konstrukcję złączy w ścianach zewnętrznych. Przykład aktualnego systemu budowy mieszkań „PSBM-2002”. Krótka charakterystyka, połączenia ścian pętłami, ściany, stropy, schody, balkony, niektóre dane techniczne. Przykłady realizacji tych budynków w Polsce.	2
Wy10	Założenia do obliczeń budynków wielkokondygnacyjnych. Przekazywanie obciążeń, rozkład obciążeń od sił skupionych, zasady przekazywania obciążeń ze ścian osłonowych na ściany nośne. Obciążenia poziome od wiatru i nie pionowego ustawienia. Obciążenia poziome minimalne w zależności od strefy sejsmicznej.	1
Wy11	Obliczenia, sprawdzanie najbardziej wyťažonych stref. Rozdzielone i zintegrowane schematy statyczne budynku. Zasady tworzenia schematów rozdzielonych. Rozdział obciążeń poziomych na ściany, skręcanie budynku. Schematy statyczne ścian.	2
Wy12	Uproszczone sposoby obliczania ścian wspornikowych bez otworów. Metoda naprężeń krawędziowych. Siły ścinających w złączach pionowych. Metoda wspornika wielopasmowego (metoda Rosmana), założenia, schemat statyczny, odkształcenia ścian. Siły ścinające w nadprożach. Obliczanie sił wewnętrznych w pasmach.	2
Wy13	Rozwiązanie przybliżone. Nośność ściany, modele obliczeniowe. Nośność złączy pionowych i poziomych, zwartych i rozwartych oraz zaprawy w złączu poziomym. Nośność nadproży.	2
Wy14	Budynki o konstrukcji szkieletowej. Schematy statyczne. Prefabrykowane konstrukcje ramowe i prętowe, połączenia słupów, typy połączeń przegubowych i sztywnych. Sztywność przestrzenna budynków szkieletowych. Ściany usztywniające w budynkach szkieletowych.	3
Wy15	Historia rozwoju i doskonalenia systemu wielkopłytkowego na przykładzie Wrocławskiej Wielkiej Płyty. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie, przepisy BHP. Rozdanie tematów Ogólne informacje o nieniszczących metodach badań. Właściwości badanych materiałów: betonu, zaprawy, cegły, stali, drewna. Normy i przepisy związane. Odwierty rdzeniowe. Metody wrywania i odrywania.	3
La2	Sklerometryczne metody badania- możliwości i zasady Wykonanie ćwiczenia-badanie betonu metodą sklerometryczną.	2
La3	Metody ultradźwiękowe – charakterystyka metod, podstawy badań. Wykonanie ćwiczenia – określenie wytrzymałości betonu	2,5
La4	Metody elektromagnetyczne – omówienie metody i zakresu ćwiczenia Wykonanie ćwiczenia – wykrywanie zbrojenia w żelbecie	2,5
La5	Metody badania wilgotności materiału w konstrukcjach Wykonanie ćwiczenia – badanie wilgotności wskazanych materiałów	2
La6	Prezentacja nowoczesnych metod badań nieniszczących	2
La7	Podsumowanie ćwiczeń w oparciu o złożone sprawozdania. Wystawienie ocen końcowych	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: Prezentacje multimedialne, pokazy rozwiązań konstrukcyjnych, elementów, połączeń. Uzupełnienia w formie tradycyjnej (pisemnej na tablicy), komentarze.
N2.	Laboratorium: Prezentacja aparatury, omówienie metod pomiarów i opracowania wyników. Wykonanie badań konstrukcji wybranymi metodami nieniszczącymi, Przygotowanie sprawozdań grupowych z wykonanych pomiarów. Dyskusja.
N3.	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
P1(wykład)	PEK_W06 PEK_W07 PEK_U01 PEK_U04 PEK_U05	Zaliczenie na ocenę
F (laboratorium)	PEK_U15	Oceny z sprawozdań w trakcie semestru- ocena

	PEK_K01 PEK_K03 PEK_K06	podsumowująca
--	-------------------------------	---------------

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Praca zbiorowa pod redakcją B. Lewickiego – Budynki wznoszone metodami uprzemysłowionymi, Arkady, Warszawa 1979.
- [2] Zenczykowski W.-Budownictwo ogólne T2/2,Arkady, Warszawa 1981.
- [3] Sieczkowski J.,Nejman T.- Ustroje budowlane, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2002.
- [4] Rosman R.- Obliczanie ścian usztywniających osłabionych otworami, Arkady, Warszawa 1971.
- [5] Korzeniewski W.-Warunki techniczne dla budynków i ich usytuowanie. Poradnik, Polcen, Warszawa 2009.
- [6] Starosolski W.- Elementy budownictwa uprzemysłowionego, PWN, Warszawa 1976.
- [7] Dowgird R.-Prefabrykowane żelbetowe konstrukcje szkieletowe, Arkady,Warszawa
- [8] Brunarski L., Runkiewicz L.: Podstawy i przykłady stosowania metod nieniszczących w badaniach konstrukcji z betonu. ITB, Warszawa 1975.
- [9] Stawiski B.: Badania niektórych materiałów i konstrukcji budowlanych wybranymi metodami nieniszczącymi. CUTOB, Warszawa-Wrocław, 1988.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Sieczkowski j., Kapela M.- Projektowanie konstrukcji budowlanych, Ofic.Wydawn. Politechniki Warszawskiej, 2003.
- [2] Korzeniewski W.-Poradnik projektanta budownictwa mieszkaniowego, Arkady, Warszawa1981.
- [3] Lugez J.- Budownictwo mieszkaniowe z elementów wielkopłytowych, Arkady, Warszawa,1978.
- [4] Biliński T., Gaczek W.- Systemy uprzemysłowionego budownictwa ogólnego, PWN, Warszawa1982.
- [5] Rydlewski M. – Budownictwo ogólne uprzemysłowione. Politechnika Krakowska, Kraków,1994.
- [6] Korzeniewski W.- Projektowanie mieszkań, Polcen, Warszawa, 2011.
- [7] L. Runkiewicz: Ocena wytrzymałości betonu w konstrukcji za pomocą sklerometrów Schmidta. ITB, Warszawa,1983.
- [8] B. Stawiski: Ultradźwiękowe badania betonów i zapraw głowicami punktowymi. Oficyna Wydawnicza PWr. Wrocław 2009.
- [9] Instrukcja stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji. Instr. 210, ITB, Warszawa 1977.
- [10] Instrukcja stosowania metody ultradźwiękowej do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji. Instr. 209, ITB, Warszawa 1977.
- [11] Badania betonu w konstrukcjach PN-EN 12504 cz. 1,2,3,4
- [12] PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Bohdan Stawiski , Zakład Budownictwa Ogólnego,  
[bohdan.stawiski@pwr.wroc.pl](mailto:bohdan.stawiski@pwr.wroc.pl)  
 Dr inż. Zygmunt Matkowski                    [zygmunt.matkowski@pwr.wroc.pl](mailto:zygmunt.matkowski@pwr.wroc.pl)  
 Dr inż. Andrzej Moczko                        [andrzej.moczko@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.moczko@pwr.wroc.pl)  
 Dr inż. Krzysztof Schabowicz                [krzysztof.schabowicz@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.schabowicz@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Budownictwo mieszkaniowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_KBU_W18	C1, C4	Wy1-Wy6 Wy14, Wy15	N1 do N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_KBU_W18	C2, C3	Wy7-Wy13	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_KBU_U21	C1	La1-La7	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_KBU_U23	C2, C3	Wy7-Wy15	N1, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_KBU_U25	C1, C4	Wy1-Wy15	N1
<b>PEK_U04</b>	K2S_KBU_U21	C4	Wy1-Wy6	N1, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1-C5	La1-La7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K06	C1-C5	Wy1-Wy15	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje drewniane</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Timber structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych betonowych, stalowych, drewnianych, murowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Znajomość budowy drewna oraz zasad jego sortowania wytrzymałościowego w aspekcie właściwego wykorzystania w konstrukcjach.

- C2. Znajomość zasad wymiarowania elementów jednolitych i złożonych z drewna litego i klejonego  
 C3. Znajomość zasad pracy i kształtowania złączy na łączniki mechaniczne, ciesielskich oraz klejonych. Umiejętność określania nośności i podatności złączy.  
 C4. Znajomość zasad ochrony konstrukcji drewnianych przed korozją biologiczną i ogniem.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna aktualnie stosowane, współczesne materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania.

PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania konstrukcji drewnianych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi projektować nowoczesne konstrukcje drewniane, w tym klejone.

PEK\_U02 Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów graficznych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

PEK\_K02 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przykłady realizacji obiektów historycznych i współczesnych z drewna. Ogólne omówienie problematyki projektowania konstrukcji drewnianych.	2
Wy2	Budowa drewna, wpływ anizotropii na właściwości fizyczne i mechaniczne materiału. Wady wzrostu i obróbki. Określanie podstawowych właściwości mechanicznych. Asortyment tarcicy. Zasady wizualnego i maszynowego sortowania drewna, klasy sortownicze i klasy wytrzymałości. Materiały drewnopochodne - rodzaje i właściwości.	3
Wy3	Projektowanie konstrukcji drewnianych w ujęciu normy PN-EN 1995. Postanowienia ogólne, stany graniczne nośności, stan graniczny użyteczności, podstawy analizy konstrukcji.	2
Wy4	Złącza w konstrukcjach drewnianych. Złącza drewno-drewno, płyta-drewno, stal-drewno przy użyciu gwoździ, wkrętów, śrub, sworzni, pierścieni gładkich, wkładek zębatach, płytek kolczastych.	2
Wy5	Podstawy obliczania odporności ogniowej według PN-EN 1995. Wymagania w zakresie odporności ogniowej. Efekt oddziaływań w warunkach pożaru. Metody obliczania nośności.	2
Wy6	Drewno klejone warstwowo. Parametry materiału, produkcja, technologia, detale połączeń. Przykłady realizacji.	2
Wy7	Drewniane konstrukcje historyczne. Korozja biologiczna w konstrukcjach drewnianych. Techniczne szkodniki drewna oraz grzyby niszczące drewno.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć i terminów przejściowych. Ogólne wprowadzenie do projektowania konstrukcji drewnianych.	2
Pr2	Wydanie tematów ćwiczeń projektowych. Omówienie zasad wykonywania rysunków konstrukcji drewnianych.	2
Pr3	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 1. Belki złożone z zastosowaniem łączników mechanicznych.	2
Pr4	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 1. Słupy wielogałęziowe z przewiązkami wewnętrznymi lub zewnętrznymi oraz ze skratowaniem.	2
Pr5	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 2. Zasady projektowania węzłów w konstrukcjach drewnianych przy użyciu łączników trzpieniowych, pierścieni zębatych oraz płytek kolczastych.	2
Pr6	Konsultacje obliczeń.	2
Pr7	Oddanie ćwiczenia projektowego nr 1.	2
Pr8	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 3. Dźwigary z drewna klejonego. Wymiarowanie dźwigarów trapezowych, dwutrapezowych, o osi zakrzywionej o stałym i zmiennym przekroju zmiennym.	2
Pr9	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 3. Nośność elementów z drewna klejonego w warunkach pożaru.	2
Pr10	Oddanie ćwiczenia projektowego nr 2	2
Pr11	Konsultacje obliczeń.	2
Pr12	Prezentacja wybranego programu do komputerowego wspomaganie projektowania konstrukcji drewnianych.	2
Pr13	Oddanie ćwiczenia projektowego nr 3.	2
Pr14	Podsumowanie. Sprawdzian.	2
Pr15	Zaliczenie na podstawie sprawdzianu oraz wykonanych projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Projekt: metody tradycyjne oraz prezentacje multimedialne.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K02	Ćwiczenia projektowe
F2 (projekt)	PEK_W02, PEK_U01.	Sprawdzian
F3		
P = 0.4×F1 + 0.5×F2 + 0.1×obecność (projekt)		
P (Wykład)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_K01	Egzamin

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Buczkowski W. i in. (2009) Budownictwo ogólne. Tom 4 – Konstrukcje budynków. Arkady, Warszawa.
- [2] Kotwica J. (2011) Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym. Arkady, Warszawa.
- [3] Mielczarek Z. (1994) Budownictwo drewniane. Arkady, Warszawa.
- [4] Neuhaus H. (2008) Budownictwo drewniane. Polskie Wydawnictwo Techniczne, Rzeszów.
- [5] Nożyński W. (2001) Przykłady obliczeń konstrukcji budowlanych z drewna. WSiP, Warszawa.
- [6] Porteous J., Kermani A. (2007) Structural Timber design to Eurocode 5. Blackwell Publishing, Oxford.
- [7] Stefańczyk B. i in. (2007) Budownictwo ogólne. Tom 1 - Materiały i wyroby budowlane. Arkady, Warszawa.
- [8] Normy:  
 PN-EN 1995-1-1:2010. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.  
 PN-EN 1995-1-2:2008. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-2: Postanowienia ogólne. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.  
 PN-EN 1194:2000. Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Klasy wytrzymałości i określenie wartości charakterystycznych.  
 PN-EN 338:2011. Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.  
 PN-B-01042:1999. Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje drewniane.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Becker K., Blass H. (2006) Ingenieurholzbau nach DIN 1052. Einführung mit Beispielen. Ernst&Sohn, Berlin.
- [2] Erler K. (2004) Alte Holzbauwerke: beurteilen und sanieren. Huss-Medien Verlag Bauwesen, Berlin.
- [3] Herzog T., Natterer J., Schweitzer R. i in. (2003) Holzbau Atlas. Birkhäuser, Edition Detail, München.
- [4] Jasieńko J. (2003) Połączenia klejowe i inżynierskie w naprawie, konserwacji i wzmacnianiu zabytkowych konstrukcji drewnianych. DWE, Wrocław.
- [5] Larsen H., Enjily V. (2009) Practical Design of Timber Structures to Eurocode 5. Thomas Telford, London
- [6] Mönck W., Rug W. (2008) Holzbau. Bemessung und Konstruktion. Verlag Bauwesen, Berlin
- [7] Thelandersson S., Larsen H.J., Ed. (2003) Timber Engineering. Wiley&Sons, London.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Tomasz Nowak, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych,  
[tomasz.nowak@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.nowak@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

1. prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, [jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl),
2. dr inż. Tomasz Nowak, [tomasz.nowak@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.nowak@pwr.wroc.pl),
3. mgr inż. Katarzyna Hamrol, [katarzyna.hamrol@pwr.wroc.pl](mailto:katarzyna.hamrol@pwr.wroc.pl).



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje drewniane**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10	C1,C4	Wy2, Wy4, Wy6	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_KBU_W19	C1,C2,C3,C4	Wy1-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_KBU_U22	C2,C3,C4	Pr1 - Pr14	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12	C2,C3	Pr2-Pr5,Pr8-Pr9	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1,C2,C3,C4	Wy1, Wy2, Wy6, Wy7	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1,C4	Pr1, Pr9, Pr14, Pr15	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Betonowe konstrukcje sprężone</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Pre-stressed concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> /<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001222</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma niezbędną zaawansowaną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki w zakresie stanowiącym podstawę dla wytrzymałości materiałów
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
3. Ma podstawową wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania systemów konstrukcyjnych
4. Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania żelbetowych konstrukcji budowlanych
5. Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem
6. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z ogólnymi zasadami wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych

- C2. Zapoznanie studentów ze szczegółowymi zasadami projektowania betonowych konstrukcji sprężonych w stanach granicznych nośności i użyteczności.
- C3. Zdobycie umiejętności projektowania prętowych, betonowych konstrukcji sprężonych w stanach granicznych nośności i użyteczności.
- C4. Poznanie szerokiego wachlarza możliwości zastosowania betonowych konstrukcji sprężonych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna i rozumie zasady wymiarowania i konstruowania betonowych konstrukcji sprężonych
- PEK\_W02      Zna i rozumie zasady wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych.
- PEK\_W03      Zna i rozumie normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania i wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Potrafi zidentyfikować i nazwać rodzaje betonowych konstrukcji sprężonych
- PEK\_U02      Potrafi dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane wraz z ich odpowiednimi kombinacjami
- PEK\_U03      Potrafi zamodelować i zaprojektować betonowe, sprężone elementy prętowe
- PEK\_U04      Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych.
- PEK\_K02      Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem
- PEK\_K03      Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wiadomości ogólne o konstrukcjach z betonu sprężonego.	2
Wy2	Wymagania materiałowe w betonowych konstrukcjach sprężonych.	2
Wy3	Technologia sprężania - strunobeton.	2
Wy4	Technologia sprężania - kablobeton.	2
Wy5	Straty sprężenia.	2
Wy6	Bezpieczeństwo betonowych konstrukcji sprężonych	2
Wy7	Trwałość betonowych konstrukcji sprężonych	2
Wy8	Projektowanie belek kablobetonowych	2
Wy9	Projektowanie belek strunobetonowych	2
Wy10	Projektowanie elementów rozciąganych	2
Wy11	Projektowanie belek zespolonych	2
Wy12	Sprężanie cięgnami bez przyczepności	2
Wy13	Konstrukcje sprężone kołowo - symetryczne	2
Wy14	Przykłady realizacji konstrukcji sprężonych	3
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		

...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie zasad realizacji zajęć, rozdanie tematów	1
Pr2	Ustalenie danych do obliczeń, schematu statycznego, zestawienie obciążeń	2
Pr2	Określenie cech geometrycznych przekroju	2
Pr4	Określenie strat siły sprężającej oraz naprężeń w cięgnach	2
Pr5	Sprawdzenie naprężeń w betonie w stanie początkowym, stan graniczny nośności - zginanie	2
Pr6	Stan graniczny nośności – ścinanie.	2
Pr7	Stan graniczny użyteczności – ugięcie, pojawienie się rys prostopadłych i ukośnych do osi elementu, omówienie rysunku konstrukcyjnego elementu	2
Pr8	Opis techniczny konstrukcji, oddawanie i zaliczanie projektów	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy  
 N2. Projekt: omówienie projektu, konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Projekt, rozmowa zaliczeniowa i obecności (limit nieobecności 15%)
$P = 0,9 \times F1 + 0,1 \times \text{OBECNOŚCI (projekt)}$		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Kolokwium zaliczeniowe i obecności (limit nieobecności 30%)
$P = 0,9 \times P + 0,1 \times \text{OBECNOŚCI (wykład)}$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ajdukiewicz A., Mames J. Betonowe konstrukcje sprężone. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
- [2] Grabiec K., Kampioni J. Betonowe konstrukcje sprężone. PWN, Warszawa – Poznań 1982
- [3] Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, praca zbiorowa, DWE, Wrocław 2006.
- [4] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kaufman S., Olszak W. Eimer C. Konstrukcje sprężone. Budownictwo Betonowe Tom III, Arkady, Warszawa 1965

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Jarosław MICHAŁEK, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
[jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl)  
Jacek DYCZKOWSKI, [jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)  
Mieczysław KAMIŃSKI, [mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl)  
Janusz KUBIAK, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.wroc.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.wroc.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)  
Włodzimierz WYDRA, [wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.wroc.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Betonowe konstrukcje sprężone**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Konstrukcje budowlane***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_KBU_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy13 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2S_KBU_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy13 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_KBU_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy13 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2S_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U12, 2KS_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr8	N1,N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr8	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr8	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje zespolone</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Composite structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001322</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy PN-EN 1993-1-1, PN-EN 1993-1-5 oraz PN-EN 1992-1-1.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność konstruowania, obliczania i wymiarowania konstrukcji budowlanych stalowych i betonowych.
- Ma wiedzę z zakresu modelowania MES konstrukcji za pomocą prętowych i powłokowych elementów skończonych w przestrzeni trójwymiarowej w tym umiejętność posługiwania się oprogramowaniem komputerowym umożliwiającym takie modelowanie.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Ogólne wprowadzenie studentów w tematykę konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych na tle konstrukcji stalowych i betonowych.

- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi założeniami teoretycznymi i zasadami projektowania konstrukcji zespolonych zgodnie z PN-EN 1994-1-1.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego projektowania, w tym konstruowania i modelowania, prostych elementów oraz złożonych konstrukcji zespolonych.
- C4. Uświadomienie studentom złożoności problematyki dotyczącej konstrukcji zespolonych i postępu technologicznego, jaki dokonuje się w tej dziedzinie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Identyfikuje konstrukcje zespolone stalowo-betonowe na tle konstrukcji stalowych i betonowych.

PEK\_W02 Zna i rozumie zasady konstruowania, modelowania i obliczania konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Poprawnie projektuje płytę zespoloną na poszyciu ze stalowych blach profilowanych.

PEK\_U02 Poprawnie projektuje belkę zespoloną o przekroju w dowolnej klasie.

PEK\_U03 Poprawnie projektuje słup zespolony ściskany osiowo.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadania i umiejętnie dzielić się wiedzą.

PEK\_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie konstrukcji zespolonych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do konstrukcji zespolonych, zasady zaliczeń, organizacja kursu.	2
Wy2	Ogólna charakterystyka i zarys rozwoju konstrukcji zespolonych typu stal-beton. Podstawy projektowania konstrukcji zespolonych. Przedstawienie normy PN-EN 1994-1-1. Wstęp do płyt zespolonych.	2
Wy3	Płyty zespolone na poszyciu ze stalowych blach profilowanych.	2
Wy4	Belki zespolone. Nośność i wymiarowanie przekroju poprzecznego.	2
Wy5	Szerokość efektywna półki betonowej.	2
Wy6	Połączenie ścinane. Łączniki sworzniowe z główką.	2
Wy7	Połączenie ścinane. Przedstawienie różnych typów łączników.	2
Wy8	Reologia i zarysowanie w konstrukcjach zespolonych.	2
Wy9	Fazowanie konstrukcji i modelowanie reologii za pomocą MES.	2
Wy10	Słupy zespolone. Podstawy projektowania.	2
Wy11	Słupy zespolone. Szczegóły konstrukcyjne i węzły.	2
Wy12	Prezentacja współczesnych rozwiązań stosowanych w konstrukcjach zespolonych budynków. Zespolenie typu listwowego. Konstrukcje zespolone inne aniżeli stalowo-betonowe.	2
Wy13	Modelowanie konstrukcji zespolonych za pomocą MES.	2
Wy14	Postęp technologiczny, badania i najnowsze rozwiązania w dziedzinie konstrukcji zespolonych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		



Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczenia. Wydanie tematów projektów i omówienie zakresu projektu. Ustalenie harmonogramu zajęć.	1
Pr2	Projektowanie płyty zespolonej na poszyciu ze stalowych blach profilowanych.	2
Pr3	Projektowanie belki zespolonej z kształtownikiem stalowym w klasie 1.	2
Pr4	Projektowanie belki zespolonej bez podparcia montażowego z kształtownikiem stalowym w klasie 3.	2
Pr5	Projektowanie zespolenia belek o przekrojach poprzecznych w klasach 1 i 3.	2
Pr6	Projektowanie słupa zespolonego. Detale konstrukcyjne.	2
Pr7	Modelowanie konstrukcji będącej tematem projektu za pomocą MES i interpretacja wyników.	2
Pr8	Zaliczenie projektu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne.  
 N2. Projekt: prezentacja projektu, konsultacje, prezentacje multimedialne oprogramowania.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena przygotowania projektu, ocena części obliczeniowej i rysunkowej projektu
F2 (projekt)	PEK_W02	udział w dyskusjach problemowych, obrona projektu
P = 0,6xF1+0,4xF2 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kucharczuk W., Labocha S., Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe budynków. Warszawa, Arkady 2007.

[2] PN-EN 1994-1-1

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Furtak K., Mosty zespolone. Warszawa-Kraków. Wydawnictwo naukowe PWN 1999.

[2] PN-EN 1994-2

[3] Instrukcje programów obliczeniowych (Robot, SOFiSTiK).

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, Katedra Konstrukcji Metalowych  
[wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Mgr inż. Maciej Kozuch, Katedra Konstrukcji Metalowych  
[maciej.kozuch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.kozuch@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Konstrukcje zespolone**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Konstrukcje budowlane***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W07, K2S_KBU_W17,	C1, C2	Wy1 do Wy14	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W15, K2S_KBU_W16, K2S_KBU_W17	C1, C2, C4	Wy1 do Wy14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U08, K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3	Pr2 do Pr7	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U11, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U20, K2S_KBU_U23	C2, C3	Pr2 do Pr7	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3	Pr2 do Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr2 do Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4	Wy1, Wy14 Pr7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Niezawodność i stany graniczne konstrukcji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Reliability and limit states of structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>KBU</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I/II</del> stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del>/ <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>30</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>1,7</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna podstawy teoretyczne i ma umiejętność wymiarowania oraz konstruowania podstawowych elementów i obiektów o konstrukcji stalowej (belek, słupów, kratownic, ram, hal).
2. Ma wiedzę z zakresu probabilistyki i statystyki matematycznej oraz mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.
3. Potrafi określić obciążenia działające na elementy i obiekty budowlane.
4. Potrafi wyznaczyć miarodajne do wymiarowania siły wewnętrzne w prętowych ustrojach nośnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z zagadnieniami metodologii oceny niezawodności konstrukcji budowlanych według koncepcji stanów granicznych i współczynników częściowych.
- C2. Zapoznanie z problematyką probabilistycznej analizy wytrzymałości i bezpieczeństwa konstrukcji rzeczywistych.

- C3. Wykształcenie umiejętności identyfikacji modeli obliczeniowych wyężenia rzeczywistych elementów konstrukcyjnych o losowych parametrach geometrycznych i wytrzymałościowych, obciążonych losowymi oddziaływaniami.
- C4. Nabycie umiejętności identyfikacji modeli obliczeniowych prętowych ustrojów nośnych o losowych właściwościach oraz analizy ich zachowania się w stanach granicznych.
- C5. Uzyskanie wiedzy dotyczącej oceny nośności granicznej i bezpieczeństwa ustrojów nośnych konstrukcji o modelach niezawodnościowych: szeregowym, równoległym i złożonym.
- C6. Wykształcenie umiejętności oceny wpływu imperfekcji na nośność graniczną konstrukcji oraz identyfikacji ich modeli obliczeniowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna i rozumie sposoby probabilistycznej analizy wyężenia i oceny bezpieczeństwa elementów oraz konstrukcji o losowych właściwościach (geometrycznych i wytrzymałościowych) obciążonych losowymi oddziaływaniami.
- PEK\_W02      Zna i rozumie zagadnienia wpływu losowych imperfekcji na nośność graniczną elementów oraz konstrukcji rzeczywistych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Poprawnie interpretuje i oblicza wyężenie oraz ocenia bezpieczeństwo elementów o losowych właściwościach nośności i obciążeń. Potrafi określić wpływ losowych imperfekcji na nośność graniczną konstrukcji.
- PEK\_U02      Poprawnie określa modele obliczeniowe i wyznacza losowe nośności graniczne konstrukcji rzeczywistych. Potrafi identyfikować modele niezawodnościowe konstrukcji oraz oceniać ich bezpieczeństwo.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie prezentacji i sprawozdania-projektu). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
- PEK\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych z uwzględnieniem losowych cech ustroju i oddziaływań.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Repetitorium z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej	2
Wy2	Metody oceny bezpieczeństwa budowli	2
Wy3	Oszacowanie niezawodności konstrukcji (współczynnik niezawodności Cornella)	2
Wy4	Ocena bezpieczeństwa konstrukcji w metodzie stanów granicznych	2
Wy5	Parametry losowej nośności granicznej elementów	2
Wy6	Losowa nośność pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego	2
Wy7	Parametry losowej nośności granicznej pręta ściskanego	2
Wy8	Losowe odchyłki geometryczne przekrojów, osi prętów i płaszczyzn i płyt	2
Wy9	Wpływ imperfekcji na nośność prętów, płyt i powłok	2
Wy10	Nośność graniczna systemów konstrukcyjnych	2
Wy 11	Modele niezawodnościowe systemów konstrukcyjnych	2
Wy12	Szeregowy model niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy13	Równoległy model niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy14	Złożone modele niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy15	Przykłady analizy niezawodności konstrukcji	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Omówienie przedmiotu, zakresu oraz tematyki ćwiczeń	2
Ćw2	Nośność plastyczna przekrojów elementów zginanych, ścinanych i obciążonych siłą podłużną	2
Ćw3	Nośność plastyczna przekrojów wyteżonych interakcyjnie	2
Ćw4	Nośność graniczna prętowych systemów konstrukcyjnych statycznie wyznaczalnych	2
Ćw5	Nośność graniczna prętowych systemów konstrukcyjnych statycznie niewyznaczalnych	2
Ćw6	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 1 („rama”)	2
Ćw7	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 1 („rama”) – c.d. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw8	Ocena losowej nośności granicznej i niezawodności układów szeregowych. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw9	Ocena losowej nośności granicznej i niezawodności układów równoległych. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw10	Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw11	Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw12	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 2 („kratownica”)	2
Ćw13	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 2 („kratownica”) - c.d. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw14	Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw15	Konsultacje ćwiczeń	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: klasyczny (tablica + kreda oraz rzutnik pisma), prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych.
N2.	Projekt: definiowanie i rozwiązywanie problemów projektowych (tablica + kreda) a także z wykorzystaniem oprogramowania, przygotowanie prezentacji, dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(na koniec semestru)		
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02	sprawozdanie-raport
F2 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie-raport
P = 0,5xF1+0,5xF2 (ćwiczenia)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K02	egzamin pisemny

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Biegus A.: Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
- [2] Biegus A.: Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
- [3] Biegus A.: Podstawy projektowania konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcje. Projektowanie konstrukcji stalowych. Zeszyt Edukacyjny nr 1. Builder 2011.
- [4] Biegus A.: Materiały dydaktyczne zamieszczone na stronie internetowej [www.kkm.pwr.wroc.pl](http://www.kkm.pwr.wroc.pl)
- [5] Kowal Z.: Oszacowanie nośności granicznej i bezpieczeństwa konstrukcji na podstawie teorii niezawodności, Inżynieria i Budownictwo nr 10/1972, s. 386-390.
- [6] PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [7] Biegus A.: Podstawy probabilistycznej analiza bezpieczeństwa konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.
- [8] Murzewski J.: Bezpieczeństwo konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa, 1970.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Antoni BIEGUS, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[antoni.biegus@pwr.wroc.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Dariusz CZEPIŻAK, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jacek DUDKIEWICZ, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jan GIERCZAK, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Rajmund IGNATOWICZ, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Andrzej KOWAL, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl)  
Dr hab. inż. Wojciech LORENC, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Dawid MĄDRY, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[dawid.madry@pwr.wroc.pl](mailto:dawid.madry@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jan RZĄDKOWSKI, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Łukasz SKOTNY, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Niezawodność i stany graniczne konstrukcji**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Konstrukcje Budowlane***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2S_KBU_W16	C1, C2	Wy1-Wy15	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2S_KBU_W16	C1, C2, C3	Wy1-Wy15	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Cw1-Cw15	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Cw1-Cw15	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C1, C2	Cw1-Cw15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2	Wy1-Wy15 Cw1-Cw15	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Wysokie konstrukcje betonowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Tall concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych
2. Potrafi poprawnie zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji
3. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych (obiekty)
4. Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych, złożonych, przestrzennych konstrukcji żelbetowych

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
C6.	Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia złożonych przestrzennych konstrukcji żelbetowych jako kompozycji powłok, powłok prętowych, płyt, tarcz i prętów
C7.	Zapoznanie studentów z elementami zasad kształtowania architektonicznego obiektów wysokich i najnowocześniejszymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi.
C8.	Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych z wykorzystaniem analitycznych i komputerowych metod obliczeniowych
C9.	Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania, obliczania i konstruowania głównych elementów żelbetowych obiektów budynków wysokich, będących kompozytem powłok prętowych, płyt, tarcz, belek oraz fundamentów pod duże obiekty poddane dużym obciążeniom pionowym i poziomym
C10.	Zapoznanie studentów ze specyfiką stosowanych rozwiązań technologicznych wykonawstwa budowli wysokich, zastosowanych materiałów budowlanych oraz elementów elementów elewacji, ścian działowych,
C11.	Ugruntowanie umiejętności skutecznej współpracy w zespole z uwzględnieniem wielobranżowości procesu projektowego

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady idealizowania, modelowania numerycznego i obliczania złożonych przestrzennych konstrukcji żelbetowych
PEK_W02	Zna i rozumie zasady wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych
PEK_W03	Zna zasady pracy konstrukcji żelbetowych prętowych, płytowych, tarczowych i powłokowych
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi klasyfikować i obliczać analitycznie bądź numerycznie złożone konstrukcje żelbetowe w zakresie sił przekrojowych, a następnie krytycznie ocenić otrzymane wyniki
PEK_U02	Potrafi projektować złożone konstrukcje żelbetowe oraz wykonać niezbędną dokumentację projektową
<b>Z zakresu kompetencji:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów pracy inżyniera oraz potrzeby doksztalcania
PEK_K02	Potrafi współdziałać z zespołem oraz zadbać o bezpieczeństwo własne oraz zespołu w czasie prac

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Omówienie genezy i historii rozwoju wysokich konstrukcji betonowych.. Zasady architektoniczne i konstrukcyjne kształtowania złożonych wysokich, przestrzennych konstrukcji żelbetowych budynków wysokich	2
Wy2	Stosowane rodzaje obciążeń oddziaływujących na budowle wysokie. Obciążenia wiatrem, użytkowe, technologiczne, redukcja obciążeń pionowych. Sposoby zmniejszania niekorzystnych wpływów wiatru. Wychylenia poziome obiektów..	2
Wy3	Kształtowanie ustrojów konstrukcyjnych przenoszących obciążenia poziome: ustroje trzonowe, ramowe, ścianowe, (pasmowe), powłokowe, wysięgnikowe, hybrydowe. Przykłady projektowania wybranych ustrojów konstrukcyjnych. Przykłady zrealizowanych budynków wysokich	2
Wy4	Kształtowanie stropów: żelbetowych, sprężonych, stalowo-betonowych	2
Wy5	Stosowane uproszczone metody obliczeń budynków wysokich; ustrojów ramowych, trzonowo powłokowych, dwupowłokowych	2

Wy6	Numeryczne metody obliczania wybranych ustrojów trzonowych, trzonowo-powłokowych, dwupowłokowych. Stosowane programy komputerowe.	2
Wy7	Projektowanie ściany osłonowych według funkcji, rodzaju i metod montażu..	2
Wy8	Projektowanie posadowienie budynków wysokich. Fundamenty płytowe, skrzyniowe, zastosowanie pali długich i krótkich, stosowane w praktyce sposoby wzmocnienia gruntu.	2
Wy9	Zastosowanie betonu wysokiej wytrzymałości. Wytwarzanie i transport mieszanki betonowej. Metody wykonawstwa budynków wysokich. Robotyzacja.	2
Wy10	Trwałość wysokich konstrukcji betonowych. Zabezpieczenia przeciwpożarowe, od obciążeń para- i sejsmicznych, uderzeń samolotem, sygnalizacja świetlne, metody ewakuacji budynków	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i wyjaśnienia odnośnie do indywidualnych tematów projektów z zakresu żelbetowych budynków wysokich. Zasady zestawiania obciążeń działających na budynki.	1
Pr2	Założenia do przygotowania dwóch wstępnych geometrycznych wariantów projektowanej konstrukcji. Omówienie uwarunkowań materiałowych i technologicznych rozważanych wariantów	2
Pr3	Zatwierdzenie wyboru wariantu do dalszego projektowania. Zasady tworzenia modeli obliczeniowych do analizy statycznej metodami analitycznymi, z zastosowaniem MES oraz sposobami uproszczonymi	2
Pr4	Wykonanie obliczeń statycznych metodami uproszczonymi. Wstępne dobranie geometrii zasadniczych elementów konstrukcyjnych Wybór programu numerycznego. MES	2
Pr5	Obliczenia numeryczne MES głównego elementów nośnych budynku wysokiego. Omówienie wyników obliczeń statycznych. Konsultacje.	2
Pr6	Omówienie sposobów kształtowania węzłów i krawędzi styku elementów składowych konstrukcji oraz uwzględnienie technologii robót w przypadku konstrukcji monolitycznych (przerwy robocze).	2
Pr7	Wykonanie rysunków wybranych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr8	Odbiór wykonanych projektów. Zaliczanie. Końcowe podsumowanie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna  
N2. Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania, konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_W03 PEK_U03 PEK_K02	Sprawozdania pisemne i sprawdziany zaliczeniowe
P (wykład)	PEK_W03 PEK_U03	Prezentacja multimedialna wyników, dyskusja, ustna obrona

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Kapela, J. Sieczkowski, Projektowanie konstrukcji budynków wielokondygnacyjnych, ; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wwa 2003Kmita A., Kubiak J.: Badanie konstrukcji betonowych – Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993
- [2] Sieczkowski J.: Projektowanie budynków wysokich z betonu. Arkady, Warszawa 1976.
- [3] Łapko A., Jensen B. C., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2005
- [4] Starosolski W.: Połączenia w żelbetowych konstrukcjach szkieletowych. Arkady, Warszawa 1993.
- [5] Starosolski W.: Połączenia w żelbetowych prefabrykowanych konstrukcjach szkieletowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
- [6] Starosolski W.: Konstrukcje żelbetowe według PN-B-03264:2002 i EUROKODU
- [7] Mielczarek Z.: Nowoczesne konstrukcje w budownictwie ogólnym. Arkady, Warszawa 2005.
- [8] Lewicki B., Karwowski A., Pawlikowski J.: Budynki mieszkalne ze ścianami monolitycznymi. Arkady, Warszawa 1967.
- [9] PN-EN1991-1-4-2008 Eurokod 1, Oddziaływania na konstrukcje Oddziaływania wiatrem
- [10] PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność
- [11] Pawłowski A.Z.: Budynki wysokie. Budynki inteligentne. Architektura, 1/98.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe, t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
- [2] Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006
- [3] Rafał Piekarczyk; Wpływ Nieregularności Konstrukcyjnych. Powłoki Ramowej Betonowego. Budynku Wysokiego Na Jej Sztywność, Prace Instytutu Budownictwa PW, Praca Doktorska WBLiW PW, Ww 2005
- [4] Piotr Antecki, Budynek Wysoki Di-Wang Tower: Obliczenia Statyczne, Obliczenia Dynamiczne I Konstruowanie, Politechnika Poznańska, Wydział Budownictwa I Inżynierii Środowiska, Instytut Konstrukcji Budowlanych, Poznań 2007

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Marek Maj, Katedra Konstrukcji Betonowych, <a href="mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl">marek.maj@pwr.wroc.pl</a>
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Czesław BYWALSKI, <a href="mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl">czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl</a>
--

Jacek DYCZKOWSKI, <a href="mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl">jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl</a>
--

Andrzej KMITA, <a href="mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl">andrzej.kmita@pwr.wroc.pl</a>
---

Janusz KUBIAK, <a href="mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl">janusz.kubiak@pwr.wroc.pl</a>
---

Jarosław MICHAŁEK, <a href="mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl">jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl</a>
---

Maciej MINCH, <a href="mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl">maciej.minch@pwr.wroc.pl</a>
--

Michał MUSIAŁ, <a href="mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl">michal.musial@pwr.wroc.pl</a>
---

Wojciech PAWLAK, <a href="mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl">wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl</a>
---

Janusz PEŃZIWIATR, <a href="mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl">janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl</a>
---

Dariusz STYŚ, <a href="mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl">dariusz.stys@pwr.wroc.pl</a>
--

Andrzej UBYSZ, <a href="mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl">andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl</a>
---

Roman WRÓBLEWSKI, <a href="mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl">roman.wroblewski@pwr.wroc.pl</a>
--

Włodzimierz WYDRA, <a href="mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl">wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl</a>
---

Ewelina KUSA, <a href="mailto:ewelina.kusa@pwr.wroc.pl">ewelina.kusa@pwr.wroc.pl</a>
--

Tomasz TRAPKO, <a href="mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl">tomasz.trapko@pwr.wroc.pl</a>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Wysokie konstrukcje betonowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_U11, K2_U09	C1, C2; C3;	Wy1 do Wy9 Pr1 do Pr8	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_KBU_W16	C4	Wy1 do Wy9 Pr1 do Pr8	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_KBU_W16	C5, C6	Wy1 do Wy9 Pr1 do Pr8	N1 N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U23	C1; C2; C3	Pr1 do Pr8	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12, K2S_KBU_U18	C4	Pr1 do Pr8	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C6	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C6		N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Wysokie konstrukcje metalowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal high structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001622</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
5. Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi stalowych konstrukcji wysokich.
C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania wysokich konstrukcji stalowych na przykładach konstrukcji masztów, wież i kominów.
C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych wysokich konstrukcji metalowych i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
C4. Zapoznanie studentów z metodami realizacji wysokich konstrukcji stalowych.
C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji budowlanych oraz weryfikacji wyników tej analizy.
C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko.
PEK_W02	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, wysokich konstrukcji stalowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
PEK_U02	Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji procesów budowlanych związanych ze wznoszeniem konstrukcji wysokich i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa.
PEK_U03	Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji wysokich.
PEK_U04	Potrafi projektować nowoczesne konstrukcje wysokie z zastosowaniem uproszczonych i zaawansowanych technik obliczeniowych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne.	2
Wy2	Obciążenia kominów. Modele dynamiczne.	2
Wy3	Metody analizy wzbudzenia wirowego komina.	2
Wy4	Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina.	2
Wy5	Szczegóły konstrukcyjne komina: połączenia kołnierzone segmentów komina, zakotwienia w fundamencie, elementy wyposażenia.	2
Wy6	Stalowe wieże kratowe – przeznaczenie i podstawowe zasady kształtowania konstrukcji.	2
Wy7	Obciążenie wiatrem wież kratowych. Modele dynamiczne.	2
Wy8	Zasady analizy stateczności pojedynczych prętów i całej wspornikowej konstrukcji wieży.	2
Wy9	Szczegóły konstrukcyjne wież stalowych.	2
Wy10	Maszty stalowe – przeznaczenie, schematy statyczne, budowa trzonu.	2



Wy11	Liny stalowe jako elementy podporowe trzonu. Napięcie wstępne lin odciągowych trzonu.	2
Wy12	Obciążenie masztu wiatrem. Uproszczona analiza statyczna.	2
Wy13	Szczegóły konstrukcyjne elementów składowych masztu.	2
Wy14	Ustroje nośne budynków wysokich. Uproszczona analiza statyczna i dynamiczna.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów wież i kominów, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji wież i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji wież i kominów zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje wież i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi wież i kominów, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji wież i kominów. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr5	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych wież i kominów. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr6	Przedstawienie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych wież i kominów. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	2
Pr7	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr8	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
[2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje stalowe, cz. II, Arkady, Warszawa 2003
[2] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
[3] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.
[4] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, <a href="mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl">eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Rykaluk, <a href="mailto:kazimierz.rykaluk@pwr.wroc.pl">kazimierz.rykaluk@pwr.wroc.pl</a> ,
--

Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, <a href="mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl">wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl</a> ,
--

Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl</a> ,
--

Dr inż. Andrzej Kowal, <a href="mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl">andrzej.kowal@pwr.wroc.pl</a> ,
---

Dr inż. Jan Gierczak, <a href="mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl">jan.gierczak@pwr.wroc.pl</a> ,
--

Dr inż. Łukasz Skotny, <a href="mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl">lukasz.skotny@pwr.wroc.pl</a> ,
---

Dr inż. Jan Rządkowski, <a href="mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl">jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl</a> ,
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metalowe konstrukcje wysokie**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W13	C2, C4	Wy1, Wy6, Wy10	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy14	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_KBU_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U14	C4, C5, C6	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3, C6	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C5, C6	Pr2 do Pr8 Wy 1 do Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Konstrukcje Budowlane

JĘZYK STUDIÓW: polski

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Awarie i naprawy konstrukcji betonowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Failure and repair of concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
3. Znając właściwości materiałów potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować materiały budowlane.
4. Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z przykładami typowych i najczęstszych awarii, uszkodzeń konstrukcji żelbetowych.

- C2. Zwrócenie uwagi słuchaczy na typowe błędy popełniane podczas projektowania i wykonywania konstrukcji żelbetowych.
- C3. Nauczenie studentów projektowania napraw, wzmocnień - prostych i złożonych konstrukcji inżynierskich.
- C4. Wykształcenie umiejętności dobierania odpowiednich metod i materiałów naprawczych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma szeroką wiedzę na temat awarii i napraw wybranych żelbetowych konstrukcji budowlanych oraz materiałów naprawczych.

PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, specjalnych i wysokich konstrukcji budowlanych żelbetowych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi analizować przyczyny awarii konstrukcji budowlanych i projektować ich naprawę z wykorzystaniem współczesnych materiałów i technologii naprawczych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

PEK\_K02 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Katastrofy i awarie konstrukcji betonowych. Uszkodzenia konstrukcji betonowych.	2
Wy2	Diagnostyka konstrukcji betonowych.	2
Wy3	Materiały do napraw i wzmocnień. Rodzaje, zasady kompatybilności, badania.	2
Wy4	Projektowanie napraw i wzmocnień belek i słupów żelbetowych.	2
Wy5	Projektowanie napraw i wzmocnień płyt i powłok żelbetowych.	2
Wy6	Przykłady uszkodzeń oraz napraw i wzmocnień na przykładzie obiektów inżynierskich: zbiorniki, silosy, chłodnie kominowe.	2
Wy7	Nowoczesne metody wzmacniania konstrukcji betonowych materiałami FRP.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie. Omówienie tematyki, formy zajęć, warunków zaliczenia. Podział na grupy, w których będą pracowali studenci. Przydział tematów do opracowania dla grup studenckich.	2
Se2	Naprawy i wzmocnienia konstrukcji betonowych w ujęciu norm PN-EN.	2
Se3	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień.	2
Se4	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień.	2
Se5	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień.	2
Se6	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień.	2
Se7	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień.	2
Se8	Podsumowanie. Zaliczenie zajęć.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Seminarium</u> : dyskusja problemowa, praca nad zadanymi zadaniami w zespołach studenckich, prezentacja multimedialna.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K02,	przygotowanie, przedstawienie i obrona prezentacji multimedialnej
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01	kolokwium zaliczeniowe
$P=0,45 \times F1 + 0,5 \times P + 0,05 \times OBECNOŚĆ$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Czarnecki L., Emmons P.H., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2002.
[2]	Mitzel A., Stachurski W., Suwalski J., Awarie konstrukcji betonowych i murowych, Arkady, Warszawa 1972.
[3]	Kobiak J., Błędy w konstrukcjach żelbetowych – doświadczenia z ekspertyz, Arkady, Warszawa 1973.
[4]	Masłowski E., Spizewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa 2002.
[5]	Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, PWN, Warszawa 2010 (tom I).
[6]	Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, PWN, Warszawa 2011 (tom II).
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Ściślewski Z., Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 1999.
[2]	Fagerlund G., Trwałość konstrukcji betonowych, Arkady, Warszawa 1997.



- |     |  |
|-----|--|
| [3] | Kamiński M., Szechiński M., Szyprowska M., Chłodnie kominowe w obiektywie, DWE, Wrocław 1999.  |
| [4] | Materiały konferencyjne - Awarie Konstrukcji Budowlanych - Szczecin-Międzyzdroje (różne lata). |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
---

Mieczysław KAMIŃSKI, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa, <a href="mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl">mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Czesław BYWALSKI, <a href="mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl">czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl</a> Jacek DYCZKOWSKI, <a href="mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl">jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl</a> Andrzej KMITA, <a href="mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl">andrzej.kmita@pwr.wroc.pl</a> Janusz KUBIAK, <a href="mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl">janusz.kubiak@pwr.wroc.pl</a> Marek MAJ, <a href="mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl">marek.maj@pwr.wroc.pl</a> Jarosław MICHAŁEK, <a href="mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl">jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl</a> Maciej MINCH, <a href="mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl">maciej.minch@pwr.wroc.pl</a> Michał MUSIAŁ, <a href="mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl">michal.musial@pwr.wroc.pl</a> Wojciech PAWLAK, <a href="mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl">wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl</a> Janusz PĘDZIWIATR, <a href="mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl">janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl</a> Dariusz STYŚ, <a href="mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl">dariusz.stys@pwr.wroc.pl</a> Tomasz TRAPKO, <a href="mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl">tomasz.trapko@pwr.wroc.pl</a> Andrzej UBYSZ, <a href="mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl">andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl</a> Roman WRÓBLEWSKI, <a href="mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl">roman.wroblewski@pwr.wroc.pl</a> Włodzimierz WYDRA, <a href="mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl">wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl</a>
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Awarie i naprawy konstrukcji betonowych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Konstrukcje Budowlane***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, K2_W13, K2_W14, K2S_KBU_W16, K2S_KBU_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy7 Se2 do Se7	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W21	C2, C3, C4	Wy1, Wy4 do Wy7 Se2 do Se7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7 Se2 do Se7	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C4	Wy1 do Wy7 Se2 do Se7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3	Se1, Se3 do Se7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Awarie i naprawy konstrukcji metalowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Failure and repair of metal structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002023</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi przyczynami awarii i katastrof obiektów budowlanych o konstrukcji metalowych.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami oceny stanu technicznego oraz identyfikacją zagrożenia awaryjnego obiektów budowlanych o konstrukcji stalowej.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami napraw i wzmocnień metalowych konstrukcji budowlanych.

- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnej oceny przydatności poszczególnych metod wzmocnienia lub napraw konstrukcji metalowych w realnych warunkach eksploatacyjnych.
- C5. Ugruntowanie konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie nowoczesnych metod wzmocniania konstrukcji budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma szeroką wiedzę na temat przyczyn awarii oraz metod napraw i wzmocnienia metalowych konstrukcji budowlanych oraz materiałów naprawczych.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania wzmocnionych konstrukcji metalowych.
- PEK\_W03 Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko.
- PEK\_W04 Zna przepisy prawa budowlanego oraz bezpieczeństwa pracy.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zamodelować i zaprojektować wzmocnione elementy złożonych konstrukcji metalowych.
- PEK\_U02 Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji i eksploatacji metalowych obiektów budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa w zagrożonych awaryjnie obiektach.
- PEK\_U03 Potrafi analizować przyczyny awarii metalowych konstrukcji budowlanych i projektować ich naprawę z wykorzystaniem współczesnych technologii i materiałów.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość ważności i rozumie techniczne oraz pozatechniczne skutki działalności inżynierskiej.
- PEK\_K02 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady oceny stanu technicznego konstrukcji i obiektów budowlanych. Ocena stanu zagrożenia awaryjnego.	2
Wy2	Podstawowe przyczyny awarii i katastrof budowlanych obiektów o konstrukcji metalowej. Przykłady.	2
Wy3	Metody wzmocnienia metalowych konstrukcji budowlanych.	2
Wy4	Zasady oceny nośności wzmocnionych konstrukcji metalowych.	2
Wy5	Tradycyjne i współczesne technologie wykonywania wzmocnień konstrukcji stalowych – przykłady.	2
Wy6	Przykłady awarii stalowych konstrukcji hal, estakad, galerii transportowych, silosów, wież i kominów. Wybrane przykłady wzmocnień tych konstrukcji.	2
Wy7	Procedury prawne w przypadku wystąpienia awarii lub katastrofy budowlanej. Tymczasowe zabezpieczenia przed postępującą awarią.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Prezentacja tradycyjnych i zaawansowanych metod oceny stanu technicznego stalowych konstrukcji budowlanych.	2
Se2	Prezentacja przykładów stalowych konstrukcji budowlanych z wadami projektowymi i wykonawczymi, mogących skutkować zagrożeniem awaryjnym.	2
Se3	Prezentacja przykładów zaniedbań w utrzymaniu i eksploatacji stalowych konstrukcji budowlanych, prowadzących do wystąpienia w nich uszkodzenia lub zagrożenia awaryjnego.	2
Se4	Prezentacja przykładów wzmocnień uszkodzonych konstrukcji stalowych i metod analiz nośności wzmocnionych elementów konstrukcyjnych	2
Se5	Prezentacja przykładów wzmocnień stalowych konstrukcji budowlanych w związku z ich modernizacją lub przebudową oraz metod ocen nośności.	2
Se6	Prezentacja wariantowych rozwiązań wzmocnień obiektów o konstrukcji stalowej i analiza możliwości ich realizacji w różnych warunkach i stanach eksploatacyjnych tych obiektów.	2
Se7	Prezentacja przykładów tymczasowych zabiegów wzmacniających zagrożonych awarią lub uszkodzonych konstrukcji stalowych. Zasady BHP.	2
Se8	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja zagadnień z prezentacji.
N3.	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02,	Prezentacja przykładów i udział w dyskusji
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	kolokwium zaliczeniowe

P = 0,45xF1+0,45xF2+0,10xOBECNOŚĆ (seminarium)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Masłowski E., Spiżewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa 2000.
[2]	Ziółko J., Utrzymanie i modernizacja konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1991.
[3]	Czasopisma naukowo-techniczne: Przegląd Budowlany, Inżynier Budownictwa, Konstrukcje Stalowe, Inżynieria i Budownictwo.
[4]	Materiały z cyklicznej konferencji „Awarie Budowlane”, Szczecin-Międzyzdroje.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Wskazane przez wykładowcę aktualne strony internetowe, artykuły prasowe, strony internetowe oraz katalogi firm stosujących nowoczesne technologie wzmacniania konstrukcji stalowych.
[2]	Aktualne przepisy dotyczące warunków BHP podczas realizacji robót budowlano-montażowych oraz warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a także zasad utrzymania obiektów budowlanych.
[3]	Aktualne przepisy Prawa Budowlanego.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, <a href="mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl">eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. dr hab. inż. Kazimierz Rykaluk, <a href="mailto:kazimierz.rykaluk@pwr.wroc.pl">kazimierz.rykaluk@pwr.wroc.pl</a> , Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, <a href="mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl">wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Łukasz Skotny, <a href="mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl">lukasz.skotny@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Jan Gierczak, <a href="mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl">jan.gierczak@pwr.wroc.pl</a> ,

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Awarie i naprawy konstrukcji metalowych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Konstrukcje Budowlane***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, KS_KBU_W16, K2S_KBU_W21	C1, C2, C3, C5	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W21	C4, C5	Wy3, Wy4	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W13	C2, C4	Wy1, Wy6, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W14	C2, C4	Wy7	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2S_KBU_U18	C3, C4, C5	Wy3, Wy4 Se4, Se5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U14	C4, C5	Wy7 Se6, Se7	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_KBU_U24	C1, C2, C3, C4, C5	Wy2 do Wy6 Se1 do Se7	N1, N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C2, C6	Wy2, Wy6, Wy7	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4, C5	Wy 1 do Wy7 Se1 do Se7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Awarie i naprawy obiektów budownictwa ogólnego</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Failure and repair of public building</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002123</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Ma wiedzę dotyczącą technologii wznoszenia obiektów budowlanych o konstrukcji tradycyjnej, w tym obiektów historycznych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych betonowych, stalowych, drewnianych, murowych.
5. Ma wiedzę dotyczącą materiałów budowlanych.



<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Wiedza w zakresie sposobów i technologii wzmacniania poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektów budownictwa ogólnego.
C2. Zrozumienie specyfiki wymiarowania konstrukcji po wzmocnieniu.
C3. Znajomość charakterystyki współcześnie stosowanych materiałów wzmacniających, w tym materiałów kompozytowych.
C4. Znajomość technologii zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów istniejących.
C5. Znajomość podstawowych zasad obowiązujących w konserwacji obiektów zabytkowych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna metody i technologie wzmacniania obiektów istniejących, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów historycznych.
PEK_W02	Zna materiały budowlane stosowane we wzmacnianiu konstrukcji historycznych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi dobrać odpowiednią technologię wzmacniania do stanu technicznego obiektu.
PEK_U02	Potrafi sporządzić dokumentację opisową, obliczeniową i graficzną dotyczącą wzmacniania obiektu budowlanego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
PEK_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym specyfiki zabiegów interwencyjnych na obiektach historycznych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Przedstawienie zakresu tematyki na wykładzie. Analiza ogólna problematyki. Specyfika i klasyfikacja przyczyn powodujących konieczność naprawy i wzmacniania.	2
Wy2	Metody (badania) diagnozowania przyczyn destrukcji obiektów budowlanych.	2
Wy3	Naprawa i wzmacnianie fundamentów.	2
Wy4	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji murowanych	2
Wy5	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji drewnianych prętowych i z drewna klejonego.	2
Wy6	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji stropowych.	2
Wy7	Techniki osuszania i technologie zabezpieczania przeciwwilgociowego obiektów istniejących. Specyfika konserwacji i wzmacniania obiektów zabytkowych. Sprawdzian zaliczeniowy.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do wzmacniania obiektów budownictwa ogólnego. Wydanie tematów seminaryjnych (wzmocnienie fundamentów, wzmocnienie murów, wzmocnienie stropów, wzmocnienie konstrukcji drewnianej, zabezpieczenie przeciwwilgociowe budynku). Omówienie zakresu prezentacji multimedialnej.	2
Se2	Prezentacje studentów. Dyskusja otwarta. Konsultacje.	2
Se3	Prezentacje studentów. Dyskusja otwarta. Konsultacje.	2
Se4	Prezentacje studentów. Dyskusja otwarta. Konsultacje.	2
Se5	Prezentacje studentów. Dyskusja otwarta. Konsultacje.	2
Se6	Prezentacje studentów. Dyskusja otwarta. Konsultacje.	2
Se7	Podsumowanie prezentacji. Omówienie problemów i dyskusja otwarta. Zaliczenie na podstawie wygłoszonych prezentacji.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne opracowań seminaryjnych

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (seminarium)	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Prezentacja multimedialna.
P (wykład)	PEK_W02 PEK_U02 PEK_K02	Sprawdzian

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Masłowski E., Spizewska D.: „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”, Arkady, Warszawa 2000
- [2] Mitzel A., Stachurski W., Suwalski J.: „Awaryjne konstrukcje betonowych i murowych”, Arkady Warszawa 1973
- [3] Jasieńko J.: „Połączenia klejowe i inżynierskie w naprawie, konserwacji i wzmacnianiu zabytkowych konstrukcji drewnianych”, DWE, Wrocław 2003
- [4] Jasieńko J., Łodygowski T., Rapp P.: „Naprawa, konserwacja i wzmacnianie wybranych, zabytkowych konstrukcji ceglanych”, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2006
- [5] Małyżko L., Orłowicz R.: „Konstrukcje murowe. Zarysowania i naprawy”, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego, Olsztyn 2000.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Materiały konferencyjne: „Awaryjne budowlane“, Szczecin od 1996
- [2] Materiały konferencji: „Warsztat pracy projektanta konstrukcji”, od 1998
- [3] Materiały konferencji REMO: „Problemy remontowe w budownictwie ogólnych i obiektach zabytkowych” od 1996
- [4] Materiały konferencji REW-INŻ. od 1996
- [5] Materiały konferencji „Structural Analysis of Historical Constructions”, od 2004

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych, [jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, [jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl),  
dr inż. Łukasz Bednarz [lukasz.bednarz@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.bednarz@pwr.wroc.pl)  
mgr inż. Witold Misztal, [witold.misztal@pwr.wroc.pl](mailto:witold.misztal@pwr.wroc.pl)  
mgr inż. Krzysztof Raszczuk, [krzysztof.raszczuk@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.raszczuk@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Awarie i naprawy obiektów budownictwa ogólnego**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Konstrukcje Budowlane***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W11, K2S_KBU_W18	C1 – C5	Wy1 - Wy7 Se1 – Se6	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W07, K2_W10, K2S_KBU_W21	C1,C3	Wy1 - Wy7 Se1 – Se6	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2S_KBU_U24	C1,C3,C4,C5	Wy1 - Wy7 Se1 – Se6	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12, K2_U14, K2S_KBU_U24	C2,C5	Wy1 - Wy7 Se1 – Se6	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1-C4	Wy1, Se7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K06	C5	Wy1, Se7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Cienkościenne konstrukcje metalowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Thin-walled metal structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004623</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>120</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,0</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>				<b>0,7</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna zasady analizy zagadnień statyki i stateczności złożonych konstrukcji prętowych, płytowych oraz tarczowych.
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
3. Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych, w tym przede wszystkim metalowych.
4. Potrafi zaprojektować i wykonstruować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
5. Potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy złożonych konstrukcji inżynierskich.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Wprowadzenie w tzw. lekkie konstrukcje metalowe, obejmujące: materiały, połączenia, elementy

<p>i konstrukcje, a także lekką obudowę obiektów budowlanych.</p> <p>C2. Poznanie problemów przestrzennych (stateczność, skręcanie i zginanie) cienkościennych elementów konstrukcji metalowych i nabycie umiejętności ich rozwiązywania, niezbędnej na etapie wymiarowania złożonych konstrukcji inżynierskich.</p> <p>C3. Wprowadzenie w problemy nośności, projektowania i wykonania lekkiej obudowy z płyt warstwowych.</p>
---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Otrzymuje poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych zagadnień wytrzymałości i stateczności cienkościennych elementów i konstrukcji.
PEK_W02	Poznaje zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych metalowych i zespolonych z tworzywem sztucznym.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich; potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie i procesy projektowe w budownictwie.
PEK_U02	Potrafi wykonać analizę statyczną i analizę stateczności cienkościennych elementów konstrukcyjnych oraz ustrojów powierzchniowych typu płyt warstwowych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego.
PEK_K02	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją zadania i umiejętnie dzielić się wiedzą.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie w zagadnienia z zakresu lekkich konstrukcji metalowych	2
Wy2	Materiały, kształtowniki gięte, blachy profilowane	2
Wy3	Wytwarzanie i klasyfikacja kształtowników giętych	2
Wy4	Spawanie i zgrzewanie cienkościennych elementów konstrukcyjnych	2
Wy5	Łączenie elementów cienkościennych za pomocą wkrętów, gwoździ wstrzeliwanych i nitów jednostronnych	2
Wy6	Wymiarowanie elementów cienkościennych o przekroju otwartym w ujęciu teorii Własowa i nośności nadkrytycznej Wintera	2
Wy7	Swobodne i nieswobodne skręcanie cienkościennych elementów konstrukcyjnych o przekroju otwartym	2
Wy8	Skręcanie prętów cienkościennych o przekroju otwartym usztywnionych konstrukcyjne	2
Wy9	Wyznaczanie obciążenia krytycznego sprężystej stateczności przestrzennej ściskanych i zginanych prętów cienkościennych	2
Wy10	Wyznaczanie obciążenia krytycznego sprężystej stateczności przestrzennej ściskanych i zginanych stężonych prętów cienkościennych	2
Wy11	Płyty warstwowe stosowane w lekkiej obudowie	2
Wy12	Nośność płyt warstwowych stosowanych w lekkiej obudowie	2
Wy13	Elementy konstrukcyjne z kształtowników profilowanych na zimno	2
Wy14	Przykłady rozwiązań lekkich konstrukcji stalowych oraz lekkiej obudowy obiektów budowlanych	2
Wy15	Wiadomości uzupełniające. Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie programu zajęć i formy zaliczenia	1
Se2	Wybór elementu konstrukcyjnego o przekroju otwartym, dla którego należy rozwiązać zagadnienie wytrzymałości lub stateczności przestrzennej	2
Se3	Omówienie programów komputerowych do analitycznego obliczania obciążenia krytycznego stateczności przestrzennej (LTBeam, Robot)	2
Se4	Omówienie programów komputerowych do numerycznego obliczania obciążenia krytycznego stateczności przestrzennej (Abaqus, SOFiSTiK)	2
Se5	Prezentacja przez studentów indywidualnie rozwiązywanych problemów	2
Se6	Prezentacja przez studentów indywidualnie rozwiązywanych problemów	2
Se7	Prezentacja przez studentów indywidualnie rozwiązywanych problemów	2
Se8	Prezentacja przez studentów indywidualnie rozwiązywanych problemów	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne oprogramowania, konsultacje, studenckie prezentacje multimedialne

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_U01, PEK_U02	ocena przygotowania zadania, ocena przeprowadzonych obliczeń
F2 (seminarium)	PEK_W02	udział w dyskusjach problemowych
P = 0.4×F1+0.6×F2 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bródka J., Łubiński M., Lekkie konstrukcje stalowe. Warszawa, Arkady 1978
- [2] Gosowski B., Kubica E., Badania laboratoryjne konstrukcji metalowych. Wyd. IV. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2012
- [3] Gosowski B., Skręcanie i zginanie otwartych, stężonych elementów konstrukcji metalowych. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2004
- [4] Gosowski B., Wymiarowanie stalowych słupów pełnościennych a problem stateczności przestrzennej. Inżynieria i Budownictwo Nr 10/98, s. 558-561
- [5] Gosowski B., Typowe błędy projektowania i wykonania lekkiej obudowy z płyt warstwowych. Inżynieria i Budownictwo Nr 7/2009, s. 379-385
- [6] Rutecki J., Cienkościenne konstrukcje nośne. Obliczenia wytrzymałościowe. Warszawa, PWN 1966

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Biegus A., Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych, Warszawa-Wrocław, PWN 1997
- [2] Gosowski B., Stateczność przestrzenna stężonych podłużnie i poprzecznie pełnościennych elementów konstrukcji metalowych. Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 66, Seria: Monografie Nr 29, Wrocław, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1992
- [3] Bródka J., Garncarek R., Miłaczewski K., Blachy fałdowe w budownictwie stalowym. Warszawa, Arkady 1999
- [4] Bródka J., Broniewicz M., Giżejowski M., Kształtowniki gięte. Poradnik projektanta. Rzeszów, Polskie Wydawnictwo Techniczne 2006
- [5] PN-EN 1993-1-3:2008(AC:2009)

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Bronisław Gosowski, Katedra Konstrukcji Metalowych, bronislaw.gosowski@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Michał Redecki, Katedra Konstrukcji Metalowych, michal.redecki@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Cienkościenne konstrukcje metalowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W07, K2S_KBU_W16	C1, C2	Wy1 do Wy15	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W17	C2, C3	Wy11, Wy12	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U08, K2S_KBU_U18	C2, C3	Se3, Se4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_KBU_U20	C2, C3	Se5 do Se8	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy6 do Wy14	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3	Se5 do Se8	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Reologia konstrukcji betonowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Rheology of concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004723</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>120</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,0</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>				<b>0,7</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania konstrukcji budowlanych sprężonych i zespolonych.
2. Potrafi zastosować do modelowania i obliczania złożonych konstrukcji budowlanych zaawansowane techniki obliczeniowe, w tym optymalizacyjne.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze stosowaną metodyką uwzględniania wpływu czasu w projektowaniu konstrukcji betonowych

C2. Wyształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń konstrukcji betonowych z uwzględnieniem procesów starzenia i dziedziczności

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna i rozumie zasady wspomaganego komputerowo modelowania, obliczania i wymiarowania konstrukcji betonowych z uwzględnieniem czasu.

PEK\_W02 Zna podstawy stosowanych teorii pełzania.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji betonowych wzbogacające ich analizę w zakresie rzeczywistego wpływu ich procesów starzenia i dziedziczności.

PEK\_U02 Tworzy własne programy komputerowe w zakresie prognozowania zmian w czasie odkształceń i naprężeń w konstrukcjach betonowych.

PEK\_U03 Potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej złożonych konstrukcji inżynierskich.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem

PEK\_K02 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza reologii betonu, reologiczne równanie stanu	2
Wy2	Teoria sprężystości pełzającego ciała	2
Wy3	Teoria dziedziczności	2
Wy4	Teoria starzenia	2
Wy5	Matematyczny opis zmian w czasie wytrzymałości i modułu sprężystości betonu	2
Wy6	Matematyczny opis zmian w czasie skurczu betonu	2
Wy7	Matematyczny opis zmian w czasie pełzania betonu	2
Wy8	Wpływ temperatury na wytrzymałość betonu	2
Wy9	Wpływ temperatury na odkształcalność betonu	2
Wy10	Sztywność czystego ściskania przekroju żelbetowego	2
Wy11	Sztywność czystego zginania przekroju żelbetowego	2
Wy12	Równania kanoniczne metody sił z uwzględnieniem procesów długotrwałych	2
Wy13	Obliczanie belek żelbetowych z uwzględnieniem procesów długotrwałych	2
Wy14	Obliczanie słupów żelbetowych z uwzględnieniem procesów długotrwałych	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wydanie tematów i omówienie zakresu referatów do samodzielnego opracowania	1
Se2	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se3	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se4	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se5	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se6	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se7	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se8	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacja treści wykładów w formie tradycyjnej z uzupełniającymi wykład prezentacjami multimedialnymi.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, dyskusja wyników.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_U01	Sprawozdanie pisemne
F2 (seminarium)	PEK_U02	Prezentacja
F3 (wykład)	PEK_U03	Kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,25 \times F1 + 0,25 \times F2 + 0,45 \times F3 + 0,05 \times \text{OBECNOŚĆ (seminarium)}$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Mitzel A.: Reologia betonu. Arkady, Warszawa 1972.
[2] Rüschi H., Jungwirth D.: Skurcz i pęcznienie w konstrukcjach betonowych. Arkady, Warszawa 1979.
[3] PN-EN 1992-1-1: wrzesień 2008. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] MacGregor J.G., Wight K.: Reinforced Concrete. Mechanics and Design. Fourth Edition In SI Units. Prentice Hall, Pearson Education 2006.
[2] Kordina K., Wydra W., Ehm C.: Analysis of the developing damage of concrete due to heating and cooling. ACI SP-92, pp.87-113, 1986.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Włodzimierz Wydra, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
[Włodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:Wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl)  
Jacek DYCZKOWSKI, [jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)  
Mieczysław KAMIŃSKI, [mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl)  
Janusz KUBIAK, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.wroc.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.wroc.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Reologia konstrukcji betonowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2S_KBU_W16,	C1, C2	Wy1 do W14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2_W05, K2_W07, K2S_KBU_W16	C1, C2	Wy1 do Wy14 Se10 do Se15	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_U11, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U20	C1, C2	Wy1 do W14	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U17, K2S_KBU_U23	C2	Wy1 do Wy12 Se2 do Se15	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U09	C2	Wy11 do Wy14 Se2 do Se15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy14 Se10 do Se15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03, K2_K06	C1, C2	Wy1, Wy14 Se15	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcji Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB009823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w szczególności dla specjalności Konstrukcje Budowlane.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne złożonych obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie studiowanej specjalności.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych, w tym stosowania zaawansowanych technik komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych

- narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C8. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych, udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Konstrukcje Budowlane.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.
- PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Konstrukcje Budowlane.
- PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.
- PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.
- PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.
- PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	



<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Prezentowanie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008.
2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010.
3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010.
4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Lech Śliwowski, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, Instytut Budownictwa, lech.sliwowski@pwr.wroc.pl
prof. dr hab. inż. Mieczysław Kamiński, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa, mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl
prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa, jerzy.hola@pwr.wroc.pl
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych, Instytut Budownictwa, jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl
dr hab. inż. Ewa Marcinkowska, Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, Instytut Budownictwa, ewa.marcinkowska@pwr.wroc.pl
dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, Katedra Konstrukcji Metalowych, Instytut Budownictwa, eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl
dr inż. Jacek Dudkiewicz, jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_KBU_W16- K2S_KBU_W21	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_KBU_U18- K2S_KBU_U25	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB009923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Konstrukcje Budowlane.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.
5. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień

<p>technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.</p> <p>C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.</p> <p>C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.</p> <p>C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.</p>
---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
PEK_W02	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
PEK_W03	Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
PEK_U02	Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
PEK_U03	Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
PEK_U04	Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
PEK_K02	Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Konstrukcje Budowlane**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_KBU_W16-K2S_KBU_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_KBU_W16-K2S_KBU_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_KBU_W16-K2S_KBU_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_KBU_U18-K2S_KBU_U25	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budowlano-Technologiczna

### SEM. 1



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metody realizacji obiektów budowlanych 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Methods of realizing of building structures 1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001721</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,0</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu materiałów budowlanych i mechaniki budowli.
2. Potrafi kształtować, konstruować i projektować proste konstrukcje budowlane.
3. Zna podstawy organizacji procesów produkcyjnych w budownictwie.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. przekazanie wiedzy w zakresie technologii robót budowlanych;
- C2. wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych problemów dotyczących realizacji różnych robót budowlanych, będących elementami złożonego procesu budowlanego
- C3. przygotowanie absolwenta do samodzielnej pracy na stanowiskach kierowniczych związanych z wykonawstwem budowlanym oraz nadzorowaniem pracy zespołowej w budownictwie,

C4. nabycie umiejętności samodzielnego studiowania i rozwiązywania problemów z zakresu nowych, nieustannie pojawiających się w praktyce budowlanej materiałów i technik wykonawczych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zna współczesne materiały i wyroby stosowane w budownictwie oraz sposób i zakres ich zastosowania na budowie
- PEK\_W02 ma wiedzę na temat technik wykonania głównych rodzajów robót budowlanych (ziemnych, betonowych, montażowych, wykończeniowych) na poziomie zaawansowanym
- PEK\_W03 ma pogłębioną i kompleksową wiedzę na temat procesów technologicznych w robotach budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym,
- PEK\_W04 ma pogłębioną wiedzę na temat technologii wybranych złożonych robót budowlanych, charakteryzujących się dużym aktualnym zapotrzebowaniem rynku usług budowlanych (np. technologia montażu szklanych ścian elewacyjnych, itp.)

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi zaplanować realizację procesu budowlanego w zakresie szczegółowego planowania wszystkich rodzajów robót, wraz z doбором maszyn, niezbędnych urządzeń i brygad roboczych
- PEK\_U02 potrafi identyfikować wszelkie zagrożenia techniczne jakie mogą wystąpić w realizacji określonego rozwiązania przedstawionego w dokumentacji projektowej i określać środki techniczne dla ograniczania bądź eliminacji tych zagrożeń.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEK\_K02 ma świadomość ważności i rozumie techniczne oraz pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na otoczenie, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Projektowanie konstrukcyjne oraz planowanie robót w poszczególnych etapach procesu budowlanego. Związki projektu budowlanego z projektem wykonawczym (technologicznym).	2
Wy2	Zaawansowane zagadnienia z zakresu robót ziemnych: badania kontrolne, obudowy wykopów, odwodnienie wykopów, maszyny, transport, itp.	2
Wy3	Technologia wykonania konstrukcji podziemnych budynków wysokich. (metoda stropowa).	2
Wy4	Zaawansowane zagadnienia z zakresu robót betonowych: badania kontrolne, deskowania, maszyny specjalne do robót betonowych, itp.	2
Wy5	Wykonywanie robót betonowych w warunkach podwyższonych oraz obniżonych temperatur.	2
Wy6	Zagadnienia z zakresu zaawansowanych metod montażu budynków kubaturowych (hale przemysłowe oraz obiekty budownictwa ogólnego).	2
Wy7	Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych wg	2

	Wytycznych Instytutu Techniki Budowlanej.	
Wy8	Zasady opracowywania specyfikacji technicznych oraz projektów wykonawczych do przetargów, oraz realizacji obiektów.	2
Wy9	Realizacja budynków zagłębionych w gruncie (earth-sheltered).	2
Wy10	Realizacja tanich budynków socjalnych oraz budynków low-tech.	2
Wy11	Realizacja budynków inteligentnych. Innowacyjne technologie i budownictwo przyszłości.	2
Wy12	Realizacja budynków podwodnych oraz pływających.	2
Wy13	Cykl życia budynków oraz wyrobów budowlanych (LCA).	2
Wy14	Nowoczesne technologie robót wykończeniowych oraz izolacyjnych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7	Omówienie zakresu opracowania projektowego obejmującego projekt wykonawczy robót dla skomplikowanego technologicznie obiektu budowlanego, obejmującego cały proces budowlany (na budowie). Przyjęte rozwiązania powinny bazować na najnowocześniejszych rozwiązaniach technologicznych (w stosunku do stosowanych w ćwiczeniu projektowym z TRB). Wydanie tematów oraz ustalenie terminów przejściowych (częstkowych). Student opracowuje wariantowo dwie do trzech koncepcji realizacji robót, analizuje i wybiera wariant do szczegółowego opracowania, sporządza niezbędne obliczenia i rysunki dla wybranego wariantu, szacuje koszty danego rozwiązania, sporządza plan zagospodarowania placu budowy oraz zapewnia bezpieczne wykonanie robót w realnych warunkach budowy.	15
Pr8 Pr9 Pr10 Pr11 Pr12 Pr13 Pr14 Pr15	Prezentacja opracowań studenckich i ocena prac	15
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
<b>WYKŁAD</b>	
N1.	Wykład podający z prezentacją multimedialną. Prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem danych z zakończonych realnych inwestycji budowlanych.
N2.	Prezentacja krótkich filmów pokazujących ciekawe zaawansowane procesy (operacje) budowlane lub wycieczka dydaktyczna na plac budowy w celu obserwacji ciekawej fazy budowy.
N3.	Konsultacje.
<b>PROJEKT</b>	
N4.	Omówienie zakres i sposób opracowania poszczególnych części projektu wraz z przykładami dla omawianych zagadnień.
N5.	Przedstawianie przez studentów własnych opracowań cząstkowych. Dyskusja.
N6.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 PEK_W04	kolokwium zaliczeniowe
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02	Sprawdzenie końcowego opracowania projektowego uzupełnione rozmową kwalifikacyjną ze studentem

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
1. Czapliński K., Realizacja obiektów budowlanych – montaż konstrukcji, Wyd. PWR 1950.
2. Dyżewski A. (1893-1970)., Technologia i organizacja budowy. T. 1, Podstawy technologii i mechanizacji robót budowlanych, Arkady, Warszawa 1989.
3. Dyżewski A. (1893-1970)., Technologia i organizacja budowy. T.2, Technologia i mechanizacja robót budowlanych. Warszawa : "Arkady", 1991
4. Jasiński R., Drobiec Ł., Piekarczyk A., Kontrola robót betonowych i żelbetowych w trakcie ich realizacji i odbioru. ABC a Wolters Kluwer business. Warszawa 2010.
5. Kuniczuk K., Beton architektoniczny – wytyczne techniczne. Polski Cement, Kraków 2011
6. Martinek W., Nowak P., Woyciechowski P., Technologia robót budowlanych. Oficyna Wyd. Polit Warszawskiej, Warszawa 2010
7. Rokieli M., Hydroizolacje w budownictwie – poradnik. Medium, Warszawa 2006.
8. Siemińska-Lewandowska A., Głębokie wykopy. Projektowanie i wykonawstwo. WKŁ 2010.
9. Ziółko J., Orlik G., Montaż konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1980.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
1. Lenkiewicz W., Organizacja i planowanie budowy, PWN, Warszawa 1985.
2. Sobotka A., Organizacja i zarządzanie w budownictwie, cz.3: Zagospodarowanie placu budowy, Wyd. Politechniki Lubelskiej 1986.
3. Poradnik Majstra Budowlanego, Arkady, Warszawa 1985.

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>4. PN-B-01027:2002. Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu.</li><li>5. Katalogi deskowań, maszyn i urządzeń budowlanych do prac ziemnych, betonowych i transportu budowlanego oraz montażu obiektów budowlanych.</li><li>6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004 – 2010 oraz Instrukcje (wytyczne) ITB.</li></ol> |
|---|

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Dr inż. Józef Adamowski, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:jozef.adamowski@pwr.wroc.pl">jozef.adamowski@pwr.wroc.pl</a>
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Marek Sawicki <a href="mailto:marek.sawicki@pwr.wroc.pl">marek.sawicki@pwr.wroc.pl</a> Krzysztof Gawron <a href="mailto:krzysztof.gawron@pwr.wroc.pl">krzysztof.gawron@pwr.wroc.pl</a>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metody realizacji obiektów budowlanych 1**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy14	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy14	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2S_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy14	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W11, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy12	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U13, K2_U16, K2S_BTO_U21	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr15	N4, N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3	Pr1 do Pr15	N4, N5, N6
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C3, C4	Wy1 do Wy14	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C2	Wy1 do Wy14	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004921</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych obiektów specjalnych, takich jak: zbiorniki, silosy, przestrzenne ustroje prętowe, ustroje ciągnowe, estakady i galerie transportowe, przekrycia dużych rozpiętości, budynki wysokie, wieże, maszty i kominy.

- C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania metalowych konstrukcji specjalnych na przykładach konstrukcji silosów i zbiorników.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych specjalnych konstrukcji metalowych i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji metalowych oraz weryfikacji wyników tej analizy na wybranych przykładach obiektów specjalnych takich jak: silosy, zbiorniki, konstrukcje przekryć o dużej rozpiętości.
- C5. Wykształcenie umiejętności projektowania, przeprowadzenia oraz analizy wyników badań laboratoryjnych złożonych elementów konstrukcji metalowych.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01      Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania specjalnych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.

PEK\_W02      Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, specjalnych konstrukcji metalowych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01      Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.

PEK\_U02      Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności oraz analizę dynamiczną specjalnych konstrukcji metalowych.

PEK\_U03      Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji specjalnych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01      Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.

PEK\_K02      Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Konstrukcje zbiorników na cieczy z dachami stałymi i pływającymi. Warunki eksploatacji, charakterystyki techniczne, ustroje nośne, szczegóły konstrukcyjne.	2
Wy2	Obciążenia zbiorników walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy3	Konstrukcje metalowych silosów na materiały sypkie. Warunki eksploatacji, charakterystyki techniczne, ustroje nośne, szczegóły konstrukcyjne.	2
Wy4	Obciążenia silosów. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy5	Zasady analizy stanów granicznych metalowych powłok silosów i zbiorników.	2
Wy6	Metody realizacji konstrukcji metalowych zbiorników i silosów. Warunki techniczne wykonania i odbioru.	2
Wy7	Zasady kształtowania przestrzennych konstrukcji prętowych.	2



	Modele obliczeniowe przekryć strukturalnych.	
Wy8	Przekrycia dużych rozpiętości. Konstrukcje kopuł, łuków i dźwigarów ciągnowych.	2
Wy9	Zasady analizy nośności konstrukcji przekryć o dużej rozpiętości.	2
Wy10	Konstrukcje stalowych estakad podsuwnicowych. Obciążenia i wymiarowanie estakad.	2
Wy11	Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy12	Konstrukcje stalowych kominów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy13	Konstrukcje stalowych wież i masztów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy14	Konstrukcje szkieletowe stalowych budynków wysokich. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy15	Zabezpieczenia antykorozyjne stalowych konstrukcji specjalnych. Metody badań i renowacji powłok antykorozyjnych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematu z danymi wybranej konstrukcji i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów wybranych stalowych konstrukcji specjalnych (np. zbiorników i silosów). Przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia.	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk technicznych konstrukcji zbiorników i silosów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania tych konstrukcji, zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Ciąg dalszy omawiania najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr5	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2

Pr6	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych projektowanych obiektów. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr7	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych projektowanych obiektów. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr8	Omówienie praktycznych zasad analizy stateczności stalowych powłok silosów i zbiorników w świetle aktualnych norm projektowania. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja nad zgłaszanymi przez studentów problemami, dotyczącymi analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Pr9	Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja nad zgłaszanymi przez studentów problemami, dotyczącymi zagadnień projektowych.	2
Pr10	Przedstawienie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych silosów i zbiorników. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	2
Pr11	Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr12	Omówienie zagadnień związanych z wykonawstwem i montażem oraz procedurami odbiorowymi konstrukcji zbiorników i silosów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr13	Omówienie zasad sporządzania dokumentacji rysunkowej: budowlanej, montażowej i warsztatowej konstrukcji silosów i zbiorników.	2
Pr14	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr15	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania projektu, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01,	prezentacja i obrona własnego projektu

	PEK_U02, PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
F1 (laboratorium)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	egzamin

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
- [2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
- [3] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
- [4] Gosowski B., Kubica E., Badania laboratoryjne z konstrukcji metalowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [5] Gosowski B., Skręcanie i zginanie otwartych, stężonych elementów konstrukcji metalowych. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2004.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje stalowe, cz. II, Arkady, Warszawa 2003
- [2] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
- [3] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.
- [4] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych,  
[eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl](mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, [wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Andrzej Kowal, [andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl),

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje metalowe - obiekty**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C2, C3, C4	Wy1 do Wy15	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_BTO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_BTO_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr15	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C4, C6	Pr2 do Pr15	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2S_BTO_U19	C2, C3, C4, C6	Pr2 do Pr15	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr15 Wy 1 do Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Organizacja robót budowlanych I</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Organization of construction works I</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001821</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiadanie wiedzy z zakresu budownictwa ogólnego, technologii robót budowlanych, kierowania procesem budowlanym
2. Znajomość norm oraz wytycznych i przepisów dotyczących realizacji obiektów budowlanych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przekazanie wiedzy dotyczącej współczesnych metod organizacji robót budowlanych i kierowania procesami budowlanymi w realizacji obiektów budowlanych.
- C2. Uzyskanie umiejętności modelowania i optymalizacji rozwiązań technologicznych organizacyjnych.
- C3. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz poszukiwania informacji i nowych rozwiązań.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna współczesne metody i techniki organizacyjne, modele i narzędzia optymalizacji.
PEK_W02	Zna podstawowe metody szacowania ryzyka przedsięwzięć budowlanych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi wariantować rozwiązania organizacyjne i identyfikować czynniki ryzyka.
PEK_U02	Potrafi opracować projekt organizacji robót z analiza czynników ryzyka.
PEK_U03	Potrafi planować realizacje robót, optymalizować harmonogramy, zarządzać projektami.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Potrafi przestrzegać zasad ekonomicznych dotyczących realizacji robót budowlanych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
W1	Wprowadzenie w problematykę , zarządzanie-planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola, analiza wyników, utrzymywanie równowagi z otoczeniem	2
W2	Decydowanie, współczesne koncepcje i metody zarządzania	2
W3	Elementy badan operacyjnych –narzędzia optymalizacji, funkcje celu	2
W4	Programowanie sieciowe , elementy teorii grafów	2
W5	Metodyka PERT, szacowanie prawdopodobieństwa dotrzymania terminów realizacyjnych	2
W6,7	Współczesne metody organizacji procesów budowlanych, rola WBS	4
W8	Metody harmonogramowania robót budowlanych i ich optymalizacja	2
W9	Metody optymalizacji z zastosowaniem teorii szeregowania zadań	2
W10,11	Metody sprzężeń czasowych MSC ( ang.TCM)	4
W12	Metoda łańcucha krytycznego, analiza czasu i kosztów przedsięwzięcia budowlanego.	2
W13	Inteligentne systemy realizacji przedsięwzięć budowlanych	2
W14	Analiza powykonawcza z realizacji obiektów budowlanych	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Opracowanie założeń projektowych, analiza danych	2
Pr2	Budowa macierzy wyjściowej czasów realizacji poszczególnych obiektów	2

Pr3,4	Wyznaczenie kolejności realizacji kompleksu robót z zastosowaniem metody MSC-I (metoda sprzężeń czasowych I - z zerowymi sprzężeniami między środkami realizacji ).	4
Pr5	Wyznaczenie charakterystyk nierytmicznego potoku z zerowymi sprzężeniami między środkami realizacji.	2
Pr6,7	Graficzne przedstawienie wyników obliczeń (cyklogram).	4
Pr8	Wyznaczenie kolejności realizacji kompleksu robót z zastosowaniem metody MSC- II (metoda sprzężeń czasowych II-z zerowymi sprzężeniami między frontami roboczymi ).	2
Pr9	Wyznaczenie charakterystyk nierytmicznego potoku z zerowymi sprzężeniami między frontami roboczymi.	2
Pr10,1 1	Graficzne przedstawienie wyników obliczeń (cyklogram).	4
Pr12	Wyznaczenie kolejności realizacji kompleksu robót z zastosowaniem metody MSC-III (metoda sprzężeń czasowych III- z równoczesnym uwzględnieniem sprzężeń między środkami realizacji i frontami roboczymi).	2
Pr13	Wyznaczenie charakterystyk czasowych .	2
Pr14	Graficzne przedstawienie wyników obliczeń otrzymanych z zastosowaniem metody MSC- III, CPM/PERT( z zastosowaniem programu Planista, lub MS Project )	2
Pr15	Ocena ryzyka terminu realizacji i analiza wyników.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Projekt : programy MS.Project , Planista, Auto Cad, norma Pro, rozwiązywanie problemów obliczeniowych z wykorzystaniem oprogramowania.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Projekt	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	opracowanie dokumentacji projektowej
P (wykład)	PEK_W01, PEK_K01, PEK_W02 PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |  |
|--|
| [1] Jaworski K.M., Podstawy organizacji budowy PWN, 2004.  |
| [2] Mrozowicz J., Metody organizacji procesów budowlanych uwzględniające sprzężenia czasowe, DWE, 1997.                    |
| [3] Martinek W., Kierowanie budową i projektem budowlanym, WEKA, 2001.   |
| [4] Hejducki Z., Sprzężenia czasowe w metodach organizacji złożonych procesów budowlanych, Oficyna Wydawnicza, PWr., 2000. |

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
--

- |   |
|---|
| [1] Kasprowicz T., Inżynieria przedsięwzięć budowlanych, WAT, 2002. |
| [2] Ignasiak E., Badania operacyjne, PWE, Warszawa 1998.            |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Dr hab. inż. Zdzisław Hejducki, prof. PWr, Z4, zdzislaw.hejducki@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Pracownicy zakładu Z4
-----------------------



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Organizacja robót budowlanych I**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, K2_W11, K2_W12, K2S_BTO_W18	C1, C2, C3	W1 do W5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2_W14, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3	W5 do W15	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_BTO_U19	C1, C2, C3	Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22	C1, C2, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C1, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_U12, K2_U13, K2_U14, K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17, K2_K02, K2_K03, K2_K05	C1, C2, C3	Pr1 do Pr15	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budowlano-Technologiczna

### SEM. 2

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metody realizacji obiektów budowlanych 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Methods of realizing of building structures 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin/ <del>zaliczenie</del> na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,9</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu materiałów budowlanych i mechaniki budowli.
2. Potrafi kształtować, konstruować i projektować proste konstrukcje budowlane.
3. Zna podstawy organizacji procesów produkcyjnych w budownictwie.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. przekazanie wiedzy w zakresie technologii robót budowlanych;
- C2. wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych problemów dotyczących realizacji różnych robót budowlanych, będących elementami złożonego procesu budowlanego
- C3. przygotowanie absolwenta do samodzielnej pracy na stanowiskach kierowniczych

C4.	związanych z wykonawstwem budowlanym oraz nadzorowaniem pracy zespołowej w budownictwie, nabycie umiejętności samodzielnego studiowania i rozwiązywania problemów z zakresu nowych, nieustannie pojawiających się w praktyce budowlanej materiałów i technik wykonawczych
-----	--

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 zna współczesne materiały i wyroby stosowane w budownictwie oraz sposób i zakres ich zastosowania na budowie
- PEK\_W02 ma wiedzę na temat technik wykonania głównych rodzajów robót budowlanych (ziemnych, betonowych, montażowych, wykończeniowych) na poziomie zaawansowanym
- PEK\_W03 ma pogłębioną i kompleksową wiedzę na temat procesów technologicznych w robotach budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym,
- PEK\_W04 ma pogłębioną wiedzę na temat technologii wybranych złożonych robót budowlanych, charakteryzujących się dużym aktualnym zapotrzebowaniem rynku usług budowlanych (np. technologia montażu szklanych ścian elewacyjnych, itp.)

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 potrafi zaplanować realizację procesu budowlanego w zakresie szczegółowego planowania wszystkich rodzajów robót, wraz z doбором maszyn, niezbędnych urządzeń i brygad roboczych
- PEK\_U02 potrafi identyfikować wszelkie zagrożenia techniczne jakie mogą wystąpić w realizacji określonego rozwiązania przedstawionego w dokumentacji projektowej i określać środki techniczne dla ograniczania bądź eliminacji tych zagrożeń.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEK\_K02 ma świadomość ważności i rozumie techniczne oraz pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na otoczenie, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Terminologia montażu (nazwy i podział metod montażu konstrukcji budowlanych).	2
Wy2	Technologia dopuszczalnej kolejności i morfologia działań montażowych (porządek przestrzenny i czasowy).	2
Wy3	Montaż budynków i budowli typu halowego oraz budynków wielokondygnacyjnych.	2
Wy4	Montaż zbiorników i silosów stalowych.	2
Wy5	Montaż budowli wieżowych oraz masztowych.	2
Wy6	Metody automatyzacji i robotyzacji prac budowlanych stosowane w kraju i za granicą.	3
Wy7	Zapobieganie katastrofom i awariom w czasie montażu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zawartość tematyczna projektu: Opracowanie projektu wykonawczego wybranego (zadanego) obiektu budowlanego ze szczególnym uwzględnieniem dwóch do trzech nowoczesnych technologii montażu (realizacji). Jeden wariant powinien uwzględniać zastosowanie wybranych metod automatyzacji i robotyzacji robót budowlanych. Wybrany obiekt budowlany może być zgodny z tematem magisterskiej pracy dyplomowej.	15
Pr2		
Pr3		
Pr4		
Pr5		
Pr6		
Pr7		
Pr8	Prezentacja opracowań studenckich i ocena prac.	15
Pr9		
Pr10		
Pr11		
Pr12		
Pr13		
Pr14		
Pr15		
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<b>WYKŁAD</b>		
N1.	Wykład podający z prezentacją multimedialną. Prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem danych z zakończonych realnych inwestycji budowlanych.	
N2.	Prezentacja krótkich filmów pokazujących ciekawe zaawansowane procesy (operacje) budowlane lub wycieczka dydaktyczna na plac budowy w celu obserwacji ciekawej fazy budowy.	
N3.	Konsultacje.	
<b>PROJEKT</b>		
N4.	Omówienie zakres i sposób opracowania poszczególnych części projektu wraz z przykładami dla omawianych zagadnień.	
N5.	Przedstawianie przez studentów własnych opracowań cząstkowych. Dyskusja.	
N6.	Konsultacje.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
<b>Oceny</b> (F – formująca)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 PEK_W04	kolokwium zaliczeniowe
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02	Sprawdzenie końcowego opracowania projektowego uzupełnione rozmową kwalifikacyjną ze studentem

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Czapliński K., Realizacja obiektów budowlanych – montaż konstrukcji, Wyd. PWR 1950.
2. Dyżewski A. (1893-1970), Technologia i organizacja budowy. T. 1, Podstawy technologii i mechanizacji robót budowlanych, Arkady, Warszawa 1989.
3. Dyżewski A. (1893-1970), Technologia i organizacja budowy. T.2, Technologia i mechanizacja robót budowlanych. Warszawa : "Arkady", 1991
4. Jasiński R., Drobiec Ł., Piekarczyk A., Kontrola robót betonowych i żelbetowych w trakcie ich realizacji i odbioru. ABC a Wolters Kluwer business. Warszawa 2010.
5. Kuniczuk K., Beton architektoniczny – wytyczne techniczne. Polski Cement, Kraków 2011
6. Martinek W., Nowak P., Woyciechowski P., Technologia robót budowlanych. Oficyna Wyd. Polit Warszawskiej, Warszawa 2010
7. Rokieli M., Hydroizolacje w budownictwie – poradnik. Medium, Warszawa 2006.
8. Siemińska-Lewandowska A., Głębokie wykopy. Projektowanie i wykonawstwo. WKŁ 2010.
9. Ziółko J., Orlik G., Montaż konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1980.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Lenkiewicz W., Organizacja i planowanie budowy, PWN, Warszawa 1985.
2. Sobotka A., Organizacja i zarządzanie w budownictwie, cz.3: Zagospodarowanie placu budowy, Wyd. Politechniki Lubelskiej 1986.
3. Poradnik Majstra Budowlanego, Arkady, Warszawa 1985.
4. PN-B-01027:2002. Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu.
5. Katalogi deskowań, maszyn i urządzeń budowlanych do prac ziemnych, betonowych i transportu budowlanego oraz montażu obiektów budowlanych.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004 – 2010 oraz Instrukcje (wytyczne) ITB.
7. Czasopisma naukowo-techniczne na przykład *Materiały Budowlane, Przegląd Budowlany, Inżynier Budownictwa, Builder*.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Józef Adamowski, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[jozef.adamowski@pwr.wroc.pl](mailto:jozef.adamowski@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Marek Sawicki [marek.sawicki@pwr.wroc.pl](mailto:marek.sawicki@pwr.wroc.pl)  
Krzysztof Gawron [krzysztof.gawron@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.gawron@pwr.wroc.pl)  
Michał Podolski [michal.podolski@pwr.wroc.pl](mailto:michal.podolski@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metody realizacji obiektów budowlanych 2**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy7	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2S_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W11, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy6	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U13, K2_U16 , K2S_BTO_U21	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr15	N4, N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3	Pr1 do Pr15	N4, N5, N6
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C2	Wy1 do Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
3. Zna zasady numerycznego modelowania elementów i prostych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
4. Zna zasady wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wykształcenie umiejętności identyfikacji problemów technicznych wymagających stosowania zaawansowanych metod analizy konstrukcji.



- C2. Zapoznanie studentów z metodami projektowania przestrzennych konstrukcji z betonu.
- C3. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania ustrojów prętowych oraz złożonych z elementów w postaci tarczowych i powłokowych dźwigarów powierzchniowych.
- C4. Wykształcenie umiejętności oceny stopnia wyężenia konstrukcji w złożonym stanie obciążenia.
- C5. Wykształcenie umiejętności ustalania technologii realizacji i logistycznego zorganizowania procesu wznoszenia złożonych cienkościennych i szkieletowych konstrukcji obiektów budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania oraz realizacji złożonych, żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego (obiekty).
- PEK\_W03 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Modeluje i projektuje złożone konstrukcje żelbetowe.
- PEK\_U02 Analizuje, konstruuje i wymiaruje złożone żelbetowe konstrukcje budowlane budownictwa żelbetowego i ogólnego (obiekty).
- PEK\_U03 Rozwiązuje problemy związane z technologią i organizacją realizacji konstrukcji.
- PEK\_U04 Umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych występujących w budownictwie.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady modelowania i przestrzennej analizy statycznej złożonych konstrukcji żelbetowych w obiektach kubaturowych i inżynierskich.	2
Wy2	Uprozczone modele obliczeniowe złożonych konstrukcji żelbetowych; zagadnienia nieliniowe pracy konstrukcji – pełzanie oraz redystrybucja sił wewnętrznych w ustrojach żelbetowych.	2
Wy3	Obliczanie sił wewnętrznych oraz wymiarowanie i konstruowanie tarcz żelbetowych jedno- i wieloprzęsłowych.	2
Wy4	Obliczanie i konstruowanie przekryć w postaci tarczownic żelbetowych.	2
Wy5	Kształtowanie i podstawowe zasady obliczania powłok żelbetowych, jako podstawowych elementów nośnych złożonych konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich.	2
Wy6	Projektowanie kopuł żelbetowych w wersjach monolitycznych i prefabrykowanych.	2
Wy7	Obliczanie i konstruowanie prostopadłościennych naziemnych i zagłębionych zbiorników na ciecze oraz zasobników i silosów na materiały sypkie.	2
Wy8	Obliczanie i konstruowanie okrągłych zbiorników na ciecze i materiały sypkie.	2
Wy9	Aspekty technologiczne wznoszenia przestrzennych cienkościennych konstrukcji żelbetowych; organizacja prac zbrojarskich, wykonywania szalunków i betonowania.	2

Wy10	Przegląd i ogólna analiza kształtowania i obliczania sprężonych elementów belkowych i płytowych.	2
Wy11	Organizacja masowej produkcji prefabrykowanych elementów sprężonych.	2
Wy12	Rozwiązania konstrukcyjne i projektowanie przemysłowych obiektów halowych wyposażonych w suwnice; ustalanie obciążeń od transportu podpartego i zagadnienia obliczeniowe hal z suwnicami.	2
Wy13	Rozwiązania konstrukcyjne i projektowanie estakad żelbetowych.	2
Wy14	Zagadnienia technologii i organizacji montażu prefabrykowanych obiektów halowych. Kształtowanie i realizacja przerw roboczych oraz dylatacji w złożonych cienkościennych konstrukcjach żelbetowych.	2
Wy15	Zagadnienia technologii i organizacji montażu prefabrykowanych obiektów halowych. Kształtowanie i realizacja przerw roboczych oraz dylatacji w złożonych cienkościennych konstrukcjach żelbetowych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie tematów prac projektowych i ich omówienie. Podanie zasad zaliczenia kursu. Ustalenie harmonogramu zajęć..	2
Pr2	Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych	2
Pr3	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych.	2
Pr4	Rozkład sił wewnętrznych w analizowanych konstrukcjach	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne	2
Pr6	Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr7	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr8	Zajęcia konsultacyjne	2
Pr9	Stany graniczne nośności i użyteczności w zbiornikach.	2
Pr10	Wpływ technologii i procesu realizacji na stan naprężenia w zbiornikach	2
Pr11	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr12	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie i rozmieszczanie zbrojenia .	2
Pr13	Omówienie zagadnień związanych z wymogami odbioru obiektów.	2
Pr14	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr15	Podsumowanie. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Projekt</u> : omówienie problemu projektowego, praca indywidualna nad zadaniem problemem projektowym, konsultacje, prezentacja multimedialna.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	Wykonanie zadanego projektu i jego obrona
P=0,9xF1+0,1xOBECNOŚĆ (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U04,	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. t.1÷3, PWN, Warszawa 2012.
[2] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościenne. PWN, Warszawa - Poznań 1999.
[3] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. t. 1–4, Arkady, Warszawa 1984–91.
[4] Łapko A., Jensen B. Ch., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.
[5] Mitzel A. i in., Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Budownictwo Betonowe, t. XIII, Arkady, Warszawa 1966.
[6] Stachowicz A., Ziobroń W., Podziemne zbiorniki wodociągowe. Arkady, Warszawa 1986.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Godycki-Ćwirko.:Mechanika betonu. Warszawa Arkady 1982.
[2] Konferencja „Żelbetowe i sprężone zbiorniki na materiały sypkie i ciecze.(konferencja cykliczna).
[3] Madryas C.,KolonkoA.,Wysocki L.:Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych .Oficyna PWR Wrocław 2002.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Andrzej KMITA, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
[andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl)  
Jacek DYCZKOWSKI, [jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)  
Mieczysław KAMIŃSKI, [mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl)  
Janusz KUBIAK, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.wroc.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.wroc.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)  
Włodzimierz WYDRA, [wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje betonowe – obiekty**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologicznej**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K_W07, K2_W10	C1, C2, C3	Wy1 do Wy14 Pr2 do Pr4, Pr6, Pr7, Pr9, Pr10, Pr12 , Pr13	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BTO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy14 Pr2 do Pr4, Pr6, Pr7, Pr9, Pr10, Pr12 , Pr13	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3	Wy3, Wy5, Wy8, Wy10 Pr3, Pr4, Pr9, Pr12, Pr13	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U11	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy14 Pr2 do Pr4, Pr6, Pr7, Pr9, Pr10, Pr12 , Pr13	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2S_BTO_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy14 Pr2 do Pr4, Pr6, Pr7, Pr9, Pr10, Pr12 , Pr13	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_BTO_U20	C5	Wy11, Wy14, Wy15 Pr10	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U16	C1, C2, C3, C4	Wy3, Wy4, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C4, C5	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Organizacja robót budowlanych 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Organization of construction works 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002622</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie</del> na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,9</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student zna podstawy statystyki matematycznej.
2. Zna zagadnienia technologii robót budowlanych.
3. Zna podstawowe metody organizacji robót budowlanych
4. Umie zaplanować pracę brygad roboczych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami normalizacji i standaryzacji w budownictwie.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami zarządzania jakością w procesach budowlanych.
- C3. Wykształcenie umiejętności obliczania norm pracy dla stanowisk pracy w budownictwie.
- C4. Wykształcenie umiejętności sporządzania procedur związanych z zarządzaniem jakością w budownictwie.

C5. Wyształcenie pro jakościowych postaw w odniesieniu do realizacji procesów budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 Zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych. Rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej w przedsiębiorstwie.

PEK\_W02 Zna zasady normalizacji i standaryzacji w budownictwie.

**Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 Potrafi opracować normatywy i normy pracy w budownictwie

PEK\_U02 Potrafi opracować procedury zarządzania jakością

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

PEK\_K02 Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<b>Podstawy normowania czasu pracy.</b> Zdefiniowanie i omówienie elementów procesu produkcyjnego, form norm pracy oraz struktury czasu pracy zmiany roboczej dla robotnika i maszyny.	2
Wy2	Omówienie metod normowania pracy. Struktura procesu produkcyjnego w budownictwie. Przykłady podziału złożonych procesów produkcyjnych na elementy o mniejszym stopniu złożoności.	2
Wy3	Definicje norm pracy, struktury norm pracy, formuły matematyczne. Przykłady obliczania norm pracy. Metodyka opracowania norm i normatywów czasu pracy	2
Wy4	Omówienie metod badania czasu pracy. Karty chronometrażu i fotografii dnia roboczego. Metoda obserwacji migawkowych zalety i wady możliwość stosowania w ocenie zarządzania procesami pracy w budownictwie.	2
Wy5	Elementy statystyki matematycznej stosowane w normowaniu czasu pracy. Liczebność próby, wyrazy skrajne, błąd obliczenia wartości średniej. Współczynnik korelacji. Badanie zależności korelacyjnej między dwiema cechami. Przykłady obliczania	2
Wy6	Wartość czasu na odpoczynek Omówienie czynników uciążliwości pracy. Ocena czynników uciążliwości pracy. Zależność między uciążliwością pracy a czasem na odpoczynek	2
Wy7	<b>Standaryzacja procesów w przedsiębiorstwie budowlanym.</b> Identyfikacja procesów występujących w przedsiębiorstwach budowlanych. Omówienie zasad podejścia procesowego do zarządzania.	2
Wy8	Problemy harmonizacji i synchronizacji procesów w budownictwie. Przykłady	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie warunków zaliczenia ćwiczeń projektowych. Omówienie zakresu ćwiczeń projektowych. Wydanie tematu ćwiczenia 1: Projekt normy pracy dla wybranego procesu produkcyjnego.	2
Pr2	Omówienie frakcji czasu wchodzących w skład normy. Omówienie przykładów dotyczących podziału wybranych procesów w budownictwie na operacje zabiegi czynności i ruchy robocze. Konsultacje.	2
Pr3	Omówienie metodyki obliczania wartości normatywów i norm pracy. Konsultacje.	2
Pr4	Przykład dotyczące obliczania wartości normatywów. Konsultacje.	2
Pr5	Konsultacje. Sprawdzanie poprawności wykonania ćwiczenia	2
Pr6	Konsultacje. Sprawdzanie poprawności wykonania ćwiczenia	2
Pr7	Oddawanie ćwiczenia projektowego nr1.	2
Pr8	Oddawanie ćwiczenia projektowego nr1.	2
Pr9	Wydanie tematu ćwiczenia 1: Opracowanie procedury dla wybranych procesów występujących w przedsiębiorstwie budowlanym.	2
Pr10	Omówienie procesów występujących w przedsiębiorstwach budowlanych i zasad sporządzania procedur dotyczących procesów pracy w świetle wymagań norm ISO.	2
Pr11	Omówienie sposobów oceny procesów produkcyjnych i przedsięwzięć budowlanych. Konsultacje	2
Pr12	Omówienie możliwych działań zapobiegawczych i korekt usprawniających przebieg procesów. Konsultacje	2
Pr13	Konsultacje. Sprawdzanie poprawności wykonania ćwiczenia	2
Pr14	Konsultacje. Sprawdzanie poprawności wykonania ćwiczenia.	2
Pr15	Oddawanie ćwiczenia projektowego nr1.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1.	Wykład: prezentacja multimedialna
N2.	Ćwiczenia projektowe: przekazywanie informacji ustnie, rozwiązywanie problemów na tablicy, dyskusja rozwiązań przyjętych przez studentów.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (ćwiczenia audytoryjne)	PEK_W02 PEK_W01	Znajomość zagadnień związanych z ćwiczeniami 1 i 2.
F2(ćwiczenia audytoryjne)	PEK_U01 PEK_U02	Prawidłowo wykonane ćwiczenie nr 1 i 2
<b>P= 0,45F1+0,45F2+ 0,1OBECNOŚCI</b>		
P (wykład)	PEK_W02 PEK_W01	egzamin



<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |   |
|---|
| [1] Hoła B., Mrozowicz J.: Modelowanie procesów budowlanych   |
| [2] PN-ISO 10006:2002 Zarządzanie jakością - Wytyczne dotyczące jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem |
| [3] PN-EN ISO 9001:2009 System zarządzania jakością. Wymagania  |

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |  |
|--|
| [1] Durlik I.: Inżynieria zarządzania. Strategia projektowania systemów produkcyjnych. Tom I. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1998 |
|--|

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Dr hab. inż. Bożena Hoła, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, bozena.hola@pwr.wroc.pl
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Organizacja robot budowlanych 2**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologicznej**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2S_BTO_W18, K2S_BTO_W21	C1, C2	Wy1-Wy6	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_BTO_W18, K2S_BTO_W21	C1, C2	Wy7-Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U14, K2_U13, K2_U16, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U24	C3	Pr1-Pr8	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2_U13, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U24	C4	Pr9-Pr15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K05	C5	Pr1-Pr15, Wy1-Wy8	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C5	Pr1-Pr15, Wy1-Wy8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Utrzymanie i diagnostyka obiektów budowlanych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Maintenance and diagnostics of building objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del>/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005322</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,8</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>		<b>1,2</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna ogólne pojęcia i terminologię związane z projektowaniem i wykonawstwem obiektów budowlanych.
2. Ma wiedzę na temat sposobu realizacji skomplikowanych robót i obiektów budowlanych; zna zasady normalizacji i standaryzacji w budownictwie; ma wiedzę na temat efektywności kosztu i czasu realizacji.
3. Zna przepisy prawa budowlanego oraz bezpieczeństwa pracy
4. Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z obowiązkami właściciela i zarządcy obiektów budowlanych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami napraw i remontów obiektów budowlanych.

C3. Zapoznanie studentów z nieniszczącymi metodami diagnostyki elementów konstrukcyjnych i budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę na temat utrzymania obiektów budowlanych  
 PEK\_W02 Ma wiedzę na temat remontów i modernizacji obiektów budowlanych  
 PEK\_W03 Ma wiedzę na temat współczesnych metod diagnostycznych obiektów budowlanych

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych.  
 PEK\_U02 Potrafi ocenić stan techniczny obiektów budowlanych za pomocą współczesnych metod badawczych

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem  
 PEK\_K02 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie i w grupach. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność wyników swojej pracy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu, program, wymagania. Podział budynków ze względu na technologię wykonania.	2
Wy2	Charakterystyka poszczególnych grup obiektów budowlanych.	2
Wy3, Wy 4	Eksploatacja i utrzymanie budynków. Obowiązki właściciela i zarządcy obiektów budowlanych. Prowadzenie i przechowywanie dokumentacji technicznej. Przeglądy okresowe obiektów. Książka obiektu budowlanego.	4
Wy5	Przyczyny i skutki uszkodzeń obiektów budowlanych. Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych i budowlanych.	2
Wy6	Przyczyny i skutki uszkodzeń obiektów budowlanych. Uszkodzenia spowodowane biokorozją elementów budowlanych.	2
Wy7	Wtórne izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe. Metody mechaniczne.	2
Wy8	Wtórne izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe. Metody chemiczne.	2
Wy9	Remonty obiektów budowlanych. Metody wzmacniania fundamentów.	2
Wy10	Remonty obiektów budowlanych. Metody wzmacniania konstrukcji drewnianych i murowych.	2
Wy11	Metody naprawy i wzmacniania konstrukcji żelbetowych.	2
Wy12	Remont i naprawa elementów wykończeniowych budynków.	2
Wy13	Roboty rozbiórkowe i wyburzeniowe.	2
Wy14	Ocena stopnia zużycia elementów i obiektów budowlanych. Klasyfikowanie obiektów budowlanych do remontu.	2
Wy 15	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do przedmiotu, wymagania, zasady zaliczenia. Ogólny podział metod nieniszczących badania obiektów budowlanych.	2
La2	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych z metod ultradźwiękowych. Rodzaje metod ultradźwiękowych, sposób wykonania ćwiczeń.	2
La3	Kartkówka nr 1. Wykonanie ćwiczenia nr 1 z metod ultradźwiękowych. Badanie prędkości fali ultradźwiękowej w różnych materiałach budowlanych. Badanie głębokości rysy.	2
La4	Kartkówka nr 2. Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego nr 2 z metod ultradźwiękowych. Badanie rozkładu wytrzymałości betonu na grubości elementu budowlanego za pomocą głowic eksponecjalnych.	2
La5	Wprowadzenie do ćwiczeń z metod sklerometrycznych. Podział metod sklerometrycznych. Sposoby i zasady badań.	2
La6	Kartkówka nr 3. Wykonanie ćwiczenia. Badanie wytrzymałości na ściskanie betonu w elementach betonowych i żelbetowych.	2
La7	Wprowadzenie do ćwiczeń z metod elektromagnetycznych. Podział metod elektromagnetycznych. Sposoby i zasady badań.	2
La8	Kartkówka nr 4. Wykonanie ćwiczenia Badanie położenia i średnicy prętów zbrojeniowych. Badanie otuliny prętów zbrojeniowych.	2
La9	Omówienie i wykonanie ćwiczenia dotyczącego metod „quasi-nieniszczących”. Metoda pull-out, pull-off, lock-test.	2
La10	Omówienie ćwiczeń dotyczących badania wilgotności materiałów budowlanych.	2
La11	Kartkówka nr 5. Wykonanie ćwiczeń dotyczących badania wilgotności masowej w różnych materiałach budowlanych oraz rozkładu wilgotności masowej w elementach murowanych i betonowych.	2
La12	Metoda „impact-echo”	2
La13	Współczesne metody nieniszczące.	2
La14	Odrobienie ćwiczeń laboratoryjnych, na których studenci byli nieobecni	2
La15	Zaliczenie ćwiczeń	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz pokazy wybranych modeli.
N2.	Praktyczne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych. Opracowywanie sprawozdań.
N3.	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (laboratorium od La1 do La 14)	PEK-W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 PEK_K02	Kartkówki, dyskusja wyników badań, sprawozdania
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (Dz.U.156.1118 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami ( z późniejszymi zmianami)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami – ostatnia zmiany z dnia 6.11.2008, 01.01.2009.).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U.99.74.836).
5. Rozporządzenie MSWiA z 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. Nr 74 z 1999 r.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie książki obiektu budowlanego z dnia 3 lipca czerwca 2003 r. (Dz.U.03.130.1134).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego trybu prowadzenia kontroli działania organów administracji architektoniczno-budowlanej oraz wzoru protokołu kontroli i sposobu jego sporządzania, z dnia 9 października 2002 r. (Dz.U.02.179.1494).

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Masłowski E., Spizewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych. Arkady, Warszawa 2000.
2. Praca pod redakcją Ważnego J i Karysia J., Ochrona budynków prze korozją biologiczną, Arkady, Warszawa 2001.
3. Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, t.1, PWN, 2010.
4. Zybura A., Jaśniok M, Jaśniok T., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, t.1, PWN, 2010.
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I Budownictwo Ogólne, część 1-4, Arkady, Warszawa,
6. Wybrane Instrukcje ITB dotyczące warunków technicznych i jakości wykonania robót budowlanych.
7. PN-EN 12390: 2002 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania. PKN, Warszawa, 2002
8. PN-EN 12504-3: 2005 Badania betonu w konstrukcjach. Część 3. Oznaczanie siły wrywającej. PKN, Warszawa 2006
9. PN-EN 206-1:2002, Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
10. PN-EN 12504-1:2001, Badanie betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
11. PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach prefabrykowanych betonowych. PKN, Warszawa, 2008.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Jerzy Hoła, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa, jerzy.hola@pwr.wroc.pl  
Zygmunt Matkowski, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa,  
zygmunt.matkowski@pwr.wroc.pl  
Krzysztof Schabowicz, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa,  
krzysztof.schabowicz@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Andrzej Moczko, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa,  
andrzej.moczko@pwr.wroc.pl  
Łukasz Sadowski, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa,  
lukasz.sadowski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Utrzymanie i diagnostyka obiektów budowlanych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowlano-Technologicznej***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2S_BTO_W21	C2	Wy5 do Wy14	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W21	C3	La1 do La14	N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U15, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23	C3	La1 do La14	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U15, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23	C3	La1 do La14	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C2, C3	Wy1 do Wy14 La1 do La 14	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3	La1 do La14	N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Technologia konstrukcji drewnianych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Technology of timber structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> /<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /<del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Ma pogłębioną wiedzę z zakresu aspektów projektowych i technologiczno-wykonawczych wybranych, złożonych konstrukcji budowlanych
- Umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji oraz bezpieczeństwa pracy.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Znajomość budowy drewna oraz zasad jego sortowania wytrzymałościowego w aspekcie właściwego wykorzystania w konstrukcjach.

- C2. Znajomość technologii wykonywania konstrukcji z drewna litego i klejonego.  
 C3. Znajomość zasad pracy i kształtowania złączy na łączniki mechaniczne, ciesielskich oraz klejonych.  
 C4. Znajomość zasad ochrony konstrukcji drewnianych przed korozją biologiczną i ogniem.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna aktualnie stosowane, współczesne materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania.  
 PEK\_W02      Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko.  
 PEK\_W03      Ma rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu metod realizacji obiektów budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym.  
 PEK\_W04      Ma pogłębioną wiedzę na temat produkcji elementów prefabrykowanych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów graficznych.  
 PEK\_U02      Potrafi zaprojektować procesy produkcji prefabrykowanych elementów budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.  
 PEK\_K02      Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przykłady realizacji obiektów historycznych i współczesnych z drewna. Ogólne omówienie problematyki realizacji konstrukcji drewnianych.	2
Wy2	Budowa drewna, wpływ anizotropii na właściwości fizyczne i mechaniczne materiału. Wady wzrostu i obróbki. Określanie podstawowych właściwości mechanicznych.	2
Wy3	Asortyment tarcicy. Zasady wizualnego i maszynowego sortowania drewna, klasy sortownicze i klasy wytrzymałości. Materiały drewnopochodne - rodzaje i właściwości.	2
Wy4	Drewno klejone warstwowo. Parametry materiału, produkcja, technologia, detale połączeń. Przykłady realizacji.	2
Wy5	Projektowanie konstrukcji drewnianych w ujęciu normy PN-EN 1995. Postanowienia ogólne, stany graniczne nośności, stan graniczny użytkowalności, podstawy analizy konstrukcji. Podstawy obliczania odporności ogniowej według PN-EN 1995. Wymagania w zakresie odporności ogniowej. Efekt oddziaływań w warunkach pożaru. Metody obliczania nośności.	3
Wy6	Złącza w konstrukcjach drewnianych. Złącza drewno-drewno, płyta-drewno, stal-drewno przy użyciu gwoździ, wkrętów, śrub, sworzni, pierścieni gładkich, wkładek zębatach, płytek kolczastych.	2
Wy7	Drewniane konstrukcje historyczne. Korozja biologiczna w konstrukcjach drewnianych. Techniczne szkodniki drewna oraz grzyby niszczące drewno.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć i terminów przejściowych. Ogólne wprowadzenie do projektowania i wykonywania konstrukcji drewnianych. Omówienie zasad wykonywania rysunków konstrukcji drewnianych.	3
Pr2	Wydanie tematów ćwiczeń projektowych. Omówienie ćwiczenia projektowego nr 1. Omówienie zasad projektowania tradycyjnych węzłów w konstrukcjach drewnianych przy użyciu łączników trzpieniowych, pierścieni zębatych oraz płytek kolczastych.	2
Pr3	Zasady projektowania węzłów w konstrukcjach z drewna klejonego warstwowo.	2
Pr4	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 2. Projekt technologii montażu konstrukcji z drewna klejonego warstwowo	2
Pr5	Konsultacje obliczeń i rysunków.	2
Pr6	Podsumowanie. Sprawdzian.	2
Pr7	Zaliczenie na podstawie sprawdzianu oraz wykonanych projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Projekt: metody tradycyjne oraz prezentacje multimedialne.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K02	Ćwiczenia projektowe
F2	PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02	Sprawdzian
F3		

$P = 0.4 \times F1 + 0.5 \times F2 + 0.1 \times \text{obecność (projekt)}$		
P (Wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_K01	Egzamin

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Buczkowski W. i in. (2009) Budownictwo ogólne. Tom 4 – Konstrukcje budynków. Arkady, Warszawa.
- [2] Kotwica J. (2011) Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym. Arkady, Warszawa.
- [3] Mielczarek Z. (1994) Budownictwo drewniane. Arkady, Warszawa.
- [4] Neuhaus H. (2008) Budownictwo drewniane. Polskie Wydawnictwo Techniczne, Rzeszów.
- [5] Porteous J., Kermani A. (2007) Structural Timber design to Eurocode 5. Blackwell Publishing, Oxford.
- [6] Stefańczyk B. i in. (2007) Budownictwo ogólne. Tom 1 - Materiały i wyroby budowlane. Arkady, Warszawa.
- [7] Normy:  
 PN-EN 1995-1-1:2010. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.  
 PN-EN 1995-1-2:2008. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-2: Postanowienia ogólne. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.  
 PN-EN 1194:2000. Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Klasy wytrzymałości i określenie wartości charakterystycznych.  
 PN-EN 338:2011. Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Becker K., Blass H. (2006) Ingenieurholzbau nach DIN 1052. Einführung mit Beispielen. Ernst&Sohn, Berlin.
- [2] Erler K. (2004) Alte Holzbauwerke: beurteilen und sanieren. Huss-Medien Verlag Bauwesen, Berlin.
- [3] Herzog T., Natterer J., Schweitzer R. i in. (2003) Holzbau Atlas. Birkhäuser, Edition Detail, München.
- [4] Jasieńko J. (2003) Połączenia klejowe i inżynierskie w naprawie, konserwacji i wzmocnieniu zabytkowych konstrukcji drewnianych. DWE, Wrocław.
- [5] Kopkowicz F. Ciesielstwo polskie. Arkady, Warszawa 1958.
- [6] Larsen H., Enjily V. (2009) Practical Design of Timber Structures to Eurocode 5. Thomas Telford, London

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Tomasz Nowak, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych,  
[tomasz.nowak@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.nowak@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, [jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl),  
 dr inż. Tomasz Nowak, [tomasz.nowak@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.nowak@pwr.wroc.pl),  
 mgr inż. Katarzyna Hamrol, [katarzyna.hamrol@pwr.wroc.pl](mailto:katarzyna.hamrol@pwr.wroc.pl).

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologia konstrukcji drewnianych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10	C1,C2,C3	Wy1-Wy4, Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13	C1,C4	Wy1-Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W17	C2,C3	Wy4-Wy6	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_BTO_W19	C2,C3	Wy3-Wy4, Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U12	C2,C3	Pr1-Pr5	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BTO_U21	C1,C2,C4	Pr1-Pr5	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1,C2,C3,C4	Wy1-Wy4,Wy7	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1,C4	Pr1, Pr6, Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy elewacyjne obiektów budowlanych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Elevation systems of building constructions</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów konstrukcji budowlanych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami kształtowania elewacji obiektów budowlanych
- Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania konstrukcji elewacji obiektów budowlanych.

- C3. Zapoznanie studentów z metodami realizacji i remontów elewacji obiektów budowlanych.  
 C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnej oceny przydatności poszczególnych systemów elewacyjnych w różnych obiektach budowlanych.  
 C5. Ugruntowanie konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie nowoczesnych metod kształtowania elewacji obiektów budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji elewacji obiektów budowlanych.  
 PEK\_W02 Ma rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu metod realizacji obiektów budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym..  
 PEK\_W03 Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko.  
 PEK\_W04 Zna przepisy prawa budowlanego oraz bezpieczeństwa pracy.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 Ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji elewacji konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego.  
 PEK\_U02 Ma umiejętność rozpoznania, zdefiniowania i analizowania zjawisk i procesów związanych z użytkowaniem obiektów budowlanych i konstrukcji ich elewacji.  
 PEK\_U03 Potrafi zaprojektować procesy produkcji prefabrykowanych elementów budowlanych stosowanych w systemach elewacyjnych obiektów budowlanych.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 Ma świadomość ważności i rozumie techniczne oraz pozatechniczne skutki działalności inżynierskiej.  
 PEK\_K02 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady kształtowania elewacji w różnych obiektach budowlanych. Podstawowe wymagania techniczne i użytkowe.	2
Wy2	Produkcja i charakterystyki materiałów okładzinowych stosowanych w systemach elewacyjnych. Zasady racjonalnego doboru materiałów na elewacji obiektów budowlanych	2
Wy3	Systemy elewacyjne stosowane w budownictwie ogólnym.	2
Wy4	Systemy elewacyjne stosowane w budownictwie przemysłowym.	2
Wy5	Zasady doboru konstrukcji wsporczych ścian i dachów obiektów budowlanych. Prefabrykacja elementów obudów.	2
Wy6	Metody realizacji i zasady odbioru konstrukcji elewacji w obiektach budowlanych. Przykłady realizacji.	2
Wy7	Naprawy i remonty elewacji obiektów budowlanych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Prezentacja tradycyjnych i współczesnych systemów elewacyjnych stosowanych w budownictwie jednorodzinym. Ocena rozwiązań systemowych i dyskusja.	2
Se2	Prezentacja systemów elewacyjnych stosowanych w obiektach użyteczności publicznej. Ocena rozwiązań i dyskusja.	2
Se3	Prezentacja systemów elewacyjnych stosowanych w budownictwie przemysłowym. Ocena rozwiązań i dyskusja.	2
Se4	Prezentacja systemów elewacyjnych ze szkła strukturalnego. Dyskusja.	2
Se5	Prezentacja przykładów prefabrykacji elementów okładzinowych i konstrukcji wsporczych w różnych systemach elewacyjnych. Dyskusja.	2
Se6	Prezentacja współczesnych systemów obudów dachów obiektów budownictwa ogólnego i przemysłowego. Dyskusja.	2
Se7	Prezentacja przykładów realizacji i zasad odbioru robót elewacyjnych. Zasady BHP. Dyskusja.	2
Se8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja zagadnień z prezentacji.
N3.	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02,	Prezentacja przykładów i udział w dyskusji
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	kolokwium zaliczeniowe



P = 0,45xF1+0,45xF2+0,10xOBECNOŚĆ (seminarium)		
P (wykład)	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
[2]	Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
[3]	Czasopisma naukowo-techniczne: Świat Architektury, Architektura, Przegląd Budowlany, Inżynier Budownictwa, Inżynieria i Budownictwo.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Wskazane przez wykładowcę aktualne strony internetowe, artykuły prasowe, strony internetowe oraz katalogi firm stosujących nowoczesne systemy elewacji obiektów budowlanych.
[2]	Aktualne przepisy dotyczące warunków BHP podczas realizacji robót budowlano-montażowych oraz warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a także zasad utrzymania obiektów budowlanych.
[3]	Aktualne przepisy Prawa Budowlanego.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, <a href="mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl">eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, <a href="mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl">wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Jan Gierczak, <a href="mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl">jan.gierczak@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Łukasz Skotny, <a href="mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl">lukasz.skotny@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl</a> ,

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Systemy elewacyjne obiektów budowlanych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowlano-Technologiczna***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BTO_W16	C1, C2, C3	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BTO_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W13	C2, C4	Wy1, Wy2, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W14	C3	Wy6, Wy7	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U18	C1, C2, C3, C4,	Se1 do Se7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BTO_U22	C5, C6	Se4 do Se7	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BTO_U21	C1, C4, C5, C6	Se6 do Se7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C4, C5	Se1 do Se7, Wy1 do Wy7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1 do C5	Wy1, Wy5, Wy6 Se1 do Se7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Gospodarka nieruchomościami</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Management of real estates</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005622</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu budownictwa ogólnego i utrzymania nieruchomości
2. Zna podstawowe zasady kształtowania i projektowania przestrzeni w zakresie budynków

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. przekazanie wiedzy w zakresie gospodarki nieruchomościami;
- C2. wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych problemów dotyczących projektowania i zarządzania przestrzenią i nieruchomościami;
- C3. przygotowanie absolwenta do rozpoznawania problemów związanych z zarządzaniem przestrzenią i gospodarowaniem nieruchomościami;
- C4. nabycie umiejętności samodzielnego studiowania nowych problemów i ich rozwiązywania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 ma wiedzę na temat zasad kształtowania, programowania i zarządzania gospodarką przestrzenną.
- PEK\_W02 ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na otoczenie pod względem środowiskowym, prawnym i finansowym
- PEK\_W03 zna przepisy prawa dotyczące zarządzania nieruchomościami oraz procedury szacowania nieruchomości i w obrocie nieruchomościami.
- PEK\_W04 zna elementy prawa dotyczącego zasady etyki zawodowej zarządcy nieruchomości, pośrednika w obrocie nieruchomościami i rzeczoznawcy majątkowego.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi określić prawne uwarunkowania poszczególnych nieruchomości oraz możliwe warianty ich zmian.
- PEK\_U02 potrafi określić wartość nieruchomości oraz jej zmianę w wyniku prowadzonych działań inwestycyjnych.
- PEK\_U03 potrafi określić założenia do działań związanych z zarządzaniem daną nieruchomością i jej obrotem.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie zawodów związanych z gospodarką nieruchomościami; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów zarządzania nieruchomościami, procedur wyceny i obrotu nieruchomościami.
- PEK\_K02 ma świadomość ważności i rozumie techniczne oraz pozatechniczne aspekty i skutki działania w gospodarce nieruchomościami, w tym wpływu na otoczenie, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy prawa i postępowania administracyjnego. Gospodarka przestrzenna.	2
Wy2	Pojęcia i definicje dotyczące nieruchomości. Źródła informacji o nieruchomościach.	2
Wy3	Podstawowe wiadomości z zakresu rzeczoznawstwa majątkowego i zarządzania nieruchomościami.	2
Wy4	Wybrane zagadnienia dotyczące pośrednictwa w obrocie nieruchomościami.	2
Wy5	Zarządzanie nieruchomościami mieszkalnymi.	2
Wy6	Zarządzanie nieruchomościami niemieszkalnymi.	2
Wy7	Polityka remontowa.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

  

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Ustalenie tematów prezentacji w zależności od aktualnych zagadnień istotnych dla tematyki przedmiotu. Omówienie wymogów dotyczących prawidłowych prezentacji. Określenie sposobu oceny.	1
Se2	Prezentacja wybranych zagadnień przez poszczególne osoby i grupy studenckie. Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami, poruszonymi w trakcie prezentacji.	2
Se3	Prezentacja wybranych zagadnień przez poszczególne osoby i grupy studenckie. Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami, poruszonymi w trakcie prezentacji.	2
Se4	Prezentacja wybranych zagadnień przez poszczególne osoby i grupy studenckie. Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami, poruszonymi w trakcie prezentacji.	2
Se5	Prezentacja wybranych zagadnień przez poszczególne osoby i grupy studenckie. Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami, poruszonymi w trakcie prezentacji.	2
Se6	Prezentacja wybranych zagadnień przez poszczególne osoby i grupy studenckie. Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami, poruszonymi w trakcie prezentacji.	2
Se7	Prezentacja wybranych zagadnień przez poszczególne osoby i grupy studenckie. Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami, poruszonymi w trakcie prezentacji.	2
Se8	Prezentacja wybranych zagadnień przez poszczególne osoby i grupy studenckie. Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami, poruszonymi w trakcie prezentacji.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne. Prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem przykładów z realnych zdarzeń dot. tematyki przedmiotu. Konsultacje.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, wygłoszenie prezentacji, dyskusja nad wybranymi zagadnieniami.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	obecność na zajęciach oraz indywidualna ocena sposobu prezentacji i jej zawartości merytorycznej

P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe
P = 0,6xOCENA Z KOLOKWIUM (wykład)+0,3xOCENA PREZENTACJI (seminarium)+0,1xOBECNOŚĆ (seminarium)		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ustawa o gospodarce nieruchomościami z 21 sierpnia 1997r. (tekst jednolity) Dz.U. z 2010 nr 102, poz. 651
- [2] Ustawa Prawo budowlane z 27 lipca 1994r. (tekst jednolity) Dz.U. z 2010 nr 243, poz. 1623
- [3] Ustawa o własności lokali z dnia 24 czerwca 1994r. (tekst jednolity) Dz.U. z 2000r. nr 80, poz. 903 z późniejszymi zmianami
- [4] Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym z 27 marca 2003r., Dz.U. z 2003 nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami
- [5] Kucharska-Stasiak E.: Nieruchomości w gospodarce rynkowej. PWN, 2009
- [6] Cymerman R. z zespołem: Gospodarka nieruchomościami. Wyd. PFSRM, 2011

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Aktualne rozporządzenia wykonawcze do wyżej wymienionych ustaw
- [2] Henclewska L. z zespołem: Plany zarządzania nieruchomościami – Teoria i praktyka. Wydawnictwo Beck, 2004
- [3] Hopfer A. z zespołem: Źródła informacji w gospodarce nieruchomościami. Wyd. PFSRM, 2009

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Krzysztof Gawron, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[krzysztof.gawron@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.gawron@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Gospodarka nieruchomościami**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCIACH *Budowlano-Technologiczna***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W12, K2_W13, K2_W14, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Se2 do Se8	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7, Se2 do Se8	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W13, K2_W14, K2_W15, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7, Se2 do Se8	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W13, K2_W14, K2_W15, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy3, Wy4, Se2 do Se8	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Se2 do Se8	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7, Se2 do Se8	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7, Se2 do Se8	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2, C3	Wy1 do Wy7, Se2 do Se8	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C4	Wy1 do Wy7, Se2 do Se8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Przemysłowa produkcja elementów prefabrykowanych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Industrial production of construction products</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<i>budownictwo</i>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB006022</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu: budownictwa ogólnego, technologii robót budowlanych, organizacji robót budowlanych, materiałów budowlanych (w tym szczególnie technologii zapraw i betonów).
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania elementów budowlanych.
3. Ma podstawy teoretyczne i umiejętności wymiarowania i konstruowania elementów podstawowych konstrukcji budowlanych: żelbetowych, metalowych, drewnianych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z procesem produkcyjnym, jego elementami oraz powiązaniem między nimi.
- C2. Zapoznanie studentów z różnymi sposobami przemysłowej produkcji elementów



- prefabrykowanych: betonowych/żelbetowych, metalowych, drewnianych i mieszanych.
- C3. Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu prefabrykacji.
- C4. Wykształcenie umiejętności stosowania i doboru form do produkcji prefabrykatów oraz maszyn i urządzeń na poszczególnych etapach procesu produkcji podstawowej i pomocniczej.
- C5. Wykształcenie umiejętności planowania i kontroli przebiegu procesu produkcji elementów prefabrykowanych (m.in. opracowywania harmonogramów/cyklogramów).
- C6. Przygotowanie absolwenta do samodzielnej pracy na stanowiskach kierowniczych w zakładach prefabrykacji elementów/materiałów budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna aktualnie stosowane materiały i elementy prefabrykowane oraz zna wytwórców tych materiałów i elementów.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i kompleksową wiedzę na temat produkcji prefabrykowanych elementów budowlanych.
- PEK\_W03 Ma pogłębioną i kompleksową wiedzę na temat organizacji przebiegu procesu produkcji prefabrykowanych elementów budowlanych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zaprojektować procesy produkcji prefabrykowanych elementów budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę z zakresu nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.
- PEK\_K02 Ma świadomość ważności i rozumie techniczne oraz pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Charakterystyka i struktura przemysłowych procesów produkcji, modele i metody technologiczno-organizacyjne.	2
Wy2	Omówienie związków kompleksowych występujących pomiędzy elementami organizacyjnymi przemysłowych procesów produkcji (przestrzeń-czas- ilość - kolejność).	2
Wy3	Omówienie przebiegu procesu produkcji elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych. Produkcja podstawowa: formy do produkcji elementów prefabrykowanych.	2
Wy4	Produkcja podstawowa: Faza 1 – przygotowanie form (czyszczenie i smarowanie).	2
Wy5	Produkcja podstawowa: Faza 2 – przygotowanie i montaż zbrojenia w formach.	2
Wy6	Produkcja podstawowa: Faza 3 – transport i układanie mieszanki betonowej w formach.	2
Wy7	Produkcja podstawowa: Faza 4 – sposoby mechaniczne zgęszczania mieszanki betonowej w formach.	2
Wy8	Produkcja podstawowa: Faza 5 – sposoby przyśpieszonego dojrzewania mieszanki betonowej w formach.	2
Wy9	Produkcja podstawowa: Faza 6 – rozformowanie, transport i składowanie elementów prefabrykowanych.	2
Wy10	Omówienie produkcji pomocniczej, tj. betonownia, zbrojarnia, stolarnia, itp.	2
Wy11	Omówienie przebiegu procesu produkcji elementów prefabrykowanych metalowych.	2

Wy12	Omówienie przebiegu procesu produkcji elementów prefabrykowanych drewnianych.	2
Wy13	Omówienie przebiegu procesu produkcji elementów prefabrykowanych mieszanych, np. płyt warstwowych, płyt gipsowo-kartonowych, itp.	2
Wy14	Wycieczka dydaktyczna do zakładu/-ów prefabrykacji.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie celu i zakresu projektu oraz zasad zaliczenia ćwiczenia projektowego. Wyjaśnienie zagadnień związanych z tematem ćwiczenia projektowego.	2
Pr2	Ustalenie harmonogramu wystąpień studentów oraz omówienie zakresu i zasad wystąpień.	2
Pr3	Wystąpienia studenckie – ogólne omówienie różnych metod produkcji dla podanego w ćwiczeniu projektowym prefabrykowanego elementu budowlanego.	2
Pr4	Wystąpienia studenckie – ogólne omówienie różnych metod produkcji dla podanego w ćwiczeniu projektowym prefabrykowanego elementu budowlanego.	2
Pr5	Wystąpienia studenckie – ogólne omówienie różnych metod produkcji dla podanego w ćwiczeniu projektowym prefabrykowanego elementu budowlanego.	2
Pr6	Konsultacje punktów 1, 2 ćwiczenia projektowego.	2
Pr7	Omówienie punktu 3 ćwiczenia projektowego dotyczącego opisu technicznego formy (klasy dokładności i tolerancje elementu/formy, opis budowy i działania formy).	2
Pr8	Omówienie punktu 4 ćwiczenia projektowego dotyczącego opisu procesu produkcyjnego (schemat funkcjonalny, przebieg procesu produkcyjnego, harmonogram/cyklogram dla procesu/przedmiotu produkcji).	2
Pr9	Konsultacje punktów 3, 4 ćwiczenia projektowego.	2
Pr10	Omówienie punktu 5 ćwiczenia projektowego dotyczącego opisu stanowiska produkcyjnego (zestawienie maszyn i urządzeń, plan zagospodarowania stanowiska/linii produkcyjnej, magazyny stanowiskowe/buforowe, schematy dostarczania materiałów, pół-prefabrykatów, schemat dostarczania gotowego elementu na plac składowy).	2
Pr11	Omówienie punktu 6 ćwiczenia projektowego dotyczącego produkcji pomocniczej (betonownia, zbrojarnia).	2
Pr12	Omówienie punktu 7 ćwiczenia projektowego dotyczącego planu zagospodarowania wytwórni prefabrykatów.	2
Pr13	Konsultacje punktów 5, 6 ćwiczenia projektowego.	2
Pr14	Konsultacje całego ćwiczenia projektowego.	2
Pr15	Ocena ćwiczeń projektowych studentów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	dla wykładu: wykład podający z prezentacją multimedialną treści wykładu. Prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem danych z zakładów prefabrykacji (ang.: case study).
N2.	dla wykładu: wycieczka dydaktyczna do zakładu prefabrykacji (możliwość uzupełnienia wiedzy teoretycznej zdobytej na wykładach i ćwiczeniach projektowych z praktyką)
N3.	dla wykładu: konsultacje
N4.	dla projektu: omówienie zakresu i sposobu opracowania poszczególnych punktów ćwiczenia projektowego wraz przykładami dla omawianych zagadnień,
N5.	dla projektu: przedstawienie przez studentów własnych opracowań częściowych. dyskusja problemowa,
N6.	dla projektu: konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01	Prezentacja
P (projekt)	PEK_U01	Sprawdzenie ćwiczenia projektowego uzupełnione rozmową kwalifikacyjną ze studentem
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Cieszyński K., Przemysłowa produkcja prefabrykatów, Organizacja produkcji, Technologia prefabrykatów budowlanych, Procesy podstawowe, Procesy pomocnicze, Technologia zbrojenia elementów. PWN, Warszawa 1983.
[2] Halicka A., Król M., Projektowanie form do produkcji prefabrykatów z betonu. Pol. Lubelska, Lublin 1992.
[3] Bołtryk M., Technologia formowania prefabrykatów betonowych. Pol. Białostocka, Białystok 1990.
[4] Bołtryk M., Technologia konstrukcji prefabrykowanych. Pol. Białostocka, Białystok 2004.
[5] Mikoś J., Wybrane zagadnienia technologii prefabrykacji. PWN, Warszawa 1987.
[6] Rowiński L., Technologia produkcji prefabrykatów budowlanych. PWN, Warszawa 1987
[7] Żywica R., Technologia prefabrykatów z betonu. Pol. Poznańska, Poznań 1985.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Normy.
[2] Czasopisma techniczne.
[3] Katalogi producentów elementów/materiałów budowlanych.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Mariusz Rejment dr inż., Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:mariusz.rejment@pwr.wroc.pl">mariusz.rejment@pwr.wroc.pl</a>
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Przemysłowa produkcja elementów prefabrykowanych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowlano-Technologicznej***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W05, K2_W06, K2_W10	C1	W1	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BTO_W19	C2	W3 do W13	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W18	C3	W3 do W13	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U21	C4, C5	P2 do P13	N4, N5, N6
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C6	P2 do P10, W2 do W10	N2, N5
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C6	P2 do P10, W2 do W10	N2, N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budowlano-Technologiczna

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Wycena nieruchomości</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Real estate appraisal</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002723</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu budownictwa ogólnego i utrzymania nieruchomości
2. Zna podstawowe zasady kształtowania i projektowania przestrzeni w zakresie budynków

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. przekazanie wiedzy w zakresie wyceny nieruchomości;
- C2. wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych problemów dotyczących szacowania nieruchomości;
- C3. przygotowanie absolwenta do rozpoznawania problemów związanych z wyceną nieruchomości;
- C4. nabycie umiejętności samodzielnego studiowania nowych problemów i ich rozwiązywania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 ma wiedzę na temat zasad szacowania wartości nieruchomości

PEK\_W02 ma wiedzę na temat sposobów oceny stanu technicznego obiektów budowlanych w kontekście wyceny nieruchomości

PEK\_W03 zna przepisy prawa dotyczące procedur szacowania nieruchomości

PEK\_W04 zna elementy prawa dotyczącego zasady etyki rzeczoznawcy majątkowego

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi określić prawne uwarunkowania poszczególnych nieruchomości

PEK\_U02 potrafi określić wartość nieruchomości oraz jej zmianę w wyniku prowadzonych działań inwestycyjnych

PEK\_U03 potrafi sporządzić uproszczony operat szacunkowy według standardów wymaganych prawem

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie szacowania nieruchomości; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procedur wyceny nieruchomości

PEK\_K02 ma świadomość ważności i rozumie techniczne oraz pozatechniczne aspekty i skutki działania w szacowaniu nieruchomości, w tym wpływu na otoczenie, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cele szacowania nieruchomości. Rynek nieruchomości. Rola rzeczoznawcy majątkowego – odpowiedzialność, etyka, standardy zawodowe.	2
Wy2	Wybrane zagadnienia prawne. Zarys procedury wyceny nieruchomości.	2
Wy3	Zużycie obiektów budowlanych – przyczyny, zasady oceny. Zasady sporządzania operatu szacunkowego.	2
Wy4	Podejście porównawcze – określenie wartości nieruchomości, metody.	2
Wy5	Podejście kosztowe – określenie wartości nieruchomości, metody i techniki.	2
Wy6	Podejście dochodowe – określenie wartości nieruchomości, metody i techniki.	2
Wy7	Podejście mieszane – określenie wartości nieruchomości, metody i techniki.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		



<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1 Pr2	Omówienie zakresu opracowania projektowego obejmującego projekt operatów szacunkowych. Wyjaśnienie szczegółowych zagadnień związanych z tematem ćwiczenia projektowego.	4
Pr3 Pr4	Wybór nieruchomości, dla której przeprowadzony zostanie proces szacowania wartości. Opis jego stanu prawnego i wybór sposobów wyceny.	4
Pr5 Pr6	Analiza rynku dla wybranej nieruchomości.	4
Pr7 Pr8 Pr9	Przeprowadzenie procedury wyceny nieruchomości – metoda I	6
Pr10 Pr11 Pr12	Przeprowadzenie procedury wyceny nieruchomości – metoda II	6
Pr13	Analiza otrzymanych wyników w poszczególnych metodach.	2
Pr14 Pr15	Prezentacja opracowań studenckich i ocena prac	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne. Prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem przykładów z realnych opracowań dot. tematyki przedmiotu.
N2.	Projekt: Omówienie zakres i sposób opracowania poszczególnych części projektu wraz z przykładami. Przedstawianie przez studentów własnych opracowań cząstkowych. Dyskusja.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	obecność na zajęciach oraz indywidualna ocena zawartości merytorycznej projektu
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe
P = 0,6xOCENA Z KOLOKWIUM (wykład)+0,3xOCENA PROJEKTU (projekt)+0,1xOBECNOŚĆ (projekt)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |  |
|--|
| [1] Ustawa o gospodarce nieruchomościami z 21 sierpnia 1997r. (tekst jednolity) Dz.U. z 2010 nr 102, poz. 651  |
| [2] Ustawa Prawo budowlane z 27 lipca 1994r. (tekst jednolity) Dz.U. z 2010 nr 243, poz. 1623  |
| [3] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego. Dz.U. z 2004 nr 207, poz. 2109 z późn. zm. |
| [4] Cymerman R., Hopfer A.: Systemy, zasady i procedury wyceny nieruchomości. PFSRM, 2012  |
| [5] Nowak A.: Wycena nieruchomości leśnych. Educaterra, 2010   |
| [6] Cymerman R. z zespołem: Podstawy rolnictwa i wycena nieruchomości rolnych. Educaterra, 2011  |
| [7] Cymerman R z zespołem: Wycena nieruchomości a ochrona środowiska (ekologiczne uwarunkowania wyceny nieruchomości). Educaterra, 2010                                    |
| [8] Kucharska-Stasiak E.: Nieruchomości w gospodarce rynkowej. PWN, 2009   |
| [9] Cymerman R. z zespołem: Gospodarka nieruchomościami. Wyd. PFSRM, 2011  |

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |   |
|---|
| [1] Aktualne rozporządzenia wykonawcze do wyżej wymienionych ustaw                          |
| [2] Hopfer A. z zespołem: Źródła informacji w gospodarce nieruchomościami. Wyd. PFSRM, 2009 |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Krzysztof Gawron, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:krzysztof.gawron@pwr.wroc.pl">krzysztof.gawron@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Wycena nieruchomości**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCIACH: **Budowlano-Technologiczna****

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2S_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W07, K2S_BTO_W16, K2S_BTO_W17, K2S_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy3 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W12, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy2 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W15	C1, C2, C3, C4	Wy1 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy3 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U14, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy7 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy3 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2, C3	Wy1 do Wy7 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K04, K2_K06	C4	Wy1 do Wy7 Pr1 do Pr15	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Construction project management</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB003623</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,1</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,3</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna i rozróżnia odmiennosć obiektów budowlanych – konstrukcji i materiałów, technologii wznoszenia, organizacji i ekonomiki robót budowlanych
2. Umie rozpoznać i logicznie kształtować algorytm procesu inwestycyjnego w budownictwie
3. Rozumie pojęcie przedsięwzięcia budowlanego w dziedzinie inżynierii procesów budowlanych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wykształcenie zdolności analizy przedsięwzięć budowlanych w aspekcie technicznym, kosztowym, czasowym i legislacyjnym
- C2. Nabycie umiejętności rozpoznania, rozróżniania i kształtowania podstawowych struktur organizacyjnych przedsięwzięć i przedsiębiorstw inżynierskich
- C3. Nauczenie rozumienia i potrzeby budowania przez studentów zespołów menedżerskich

zarządzających współczesnymi zadaniami inwestycyjnymi – osiągnięcie efektu współdziałania i synergii

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna i rozumie zasady funkcjonowania rynku budowlanego w projektowaniu, realizacji i utrzymaniu obiektów budowlanych
- PEK\_W02 Zna i wyróżnia elementy procesu inwestycyjnego w budownictwie wraz z prawami i obowiązkami jego uczestników opisanymi w ustawie Prawo Budowlane
- PEK\_W03 Zna i dostrzega zasady marketingu budowlanego oraz racjonalnego zarządzania przedsięwzięciem budowlanym
- PEK\_W04 Zna i rozpoznaje powiązania logiczne i czasowe pomiędzy techniką i technologią obiektów budowlanych a organizacją i zarządzaniem zadania inwestycyjnego polegającego na ich wznoszeniu

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Umie zbudować algorytm procesu inwestycyjnego w budownictwie dla przedsięwzięć budowlanych o charakterze kubaturowym i infrastrukturalnym
- PEK\_U02 Umie opracować schemat organizacyjny przedsiębiorstwa budowlanego działającego w obszarze projektowania, realizacji i utrzymania obiektów budowlanych
- PEK\_U03 Umie przeprowadzić przetarg, opracować ofertę i sporządzić kontrakt inżynierski na roboty i usługi budowlane
- PEK\_U04 Umie stosować praktyczne procedury zarządzania zadaniami inwestycyjnymi wg Prawa Budowlanego i standardów menedżerskich w trójkącie powiązań czas / termin – koszt / nakład – jakość / wykonanie
- PEK\_U05 Umie modelować rzeczowo i finansowo procesy budowlane narzędziami do harmonogramowania i wyznaczania krzywej „S” z uwzględnieniem technik dyskonta
- PEK\_U06 Umie zastosować wymagania podstawowe w budownictwie oraz przepisy o aprobacji i certyfikacji wyrobów budowlanych do ich obrotu i zastosowania w budownictwie

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi samodzielnie opracować i przedstawić zagadnienie problemowe w sposób zachęcający całą grupę do współdziałania
- PEK\_K02 Potrafi współdziałać w grupie jako zespole menedżerskim o różnych doświadczeniach i osobowościach oraz umiejętnościach, kompetencjach w sposób prowadzący do osiągnięcia wyznaczonego celu inwestycyjnego
- PEK\_K03 Dąży do kształtowania trzech podstawowych kompetencji menedżerskich w budowlanym procesie inwestycyjnym:
- Umiejętność rozpoznania ludzkich umiejętności – podstawa budowy zespołów zawodowych i pracy z tymi zespołami, kształtowania ich postaw, rozwoju ich karier, poznania ich pragnień i problemów
  - Umiejętność orientacji celów i zadań – wyróżnienie celów, ich hierarchizowanie, określenie zadań potrzebnych do realizacji celów, konsekwentne stawianie wymagań i egzekwowanie ich wypełnienia przez siebie i swój zespół zawodowy
  - Umiejętność przewidywania działań – ocena ryzyka i ustalanie kryteriów w podejmowaniu decyzji, myślenie strategiczne n-krotnością działań typu akcja-reakcja, budowanie analiz +/-, za i przeciw oraz SWOT, szacowanie prawdopodobieństwa powodzenia działania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	WPROWADZENIE (cel, zakres i program seminarium, podział grupy na zespoły seminaryjne, wybór tematów, forma zajęć, literatura podstawowa i uzupełniająca, prasa Menedżera, zasady zaliczeń, terminologia anglojęzyczna, symulacja intuicyjna, czerwcową sesja wyjazdowa)	2
Se2	PODSTAWOWE ZASADY GOSPODARKI WOLNORYNKOWEJ (kanony istnienia wolnego rynku i cechy czystego kapitalizmu; popyt, podaż, równowaga rynkowa, kształtowanie ceny, rynek pieniądza i charakterystyka aktywów finansowych)	2
Se3	PROCES INWESTYCYJNY W BUDOWNICTWIE i STRUKTURY ORGANIZACYJNE PRZEDSIĘWZIĘĆ INŻYNIERSKICH (znane modele organizacji firm budowlanych i procesów inwestycyjnych; dynamika procesu inwestycyjnego w kosztowo – czasowo – jakościowym „trójkącie Kerznera”; jego uczestnicy w świetle Prawa Budowlanego i standardów zachodnich; rola Menedżera Projektu w biznesie budowlanym; konflikt celów w 3 podstawowych obszarach działalności budowlanej)	2
Se4	RACHUNKOWOŚĆ I ZARZĄDZANIE FINANSAMI BUDOWLANYMI (ocena efektywności inwestycji podstawowymi parametrami NPV i IRR, techniki dyskonta; wskaźnikowa analiza sytuacji ekonomiczno – finansowej firmy budowlanej; preliminarz budowy - ewidencja, kalkulacja i rozliczanie kosztów; sprawozdawczość finansowa – aktywa, pasywa, bilans, raport roczny; bankowość - kredyty, leasing i hipoteki; giełdy papierów wartościowych - GPW w Warszawie i NYSE w Nowym Jorku; mechanizmy, instrumenty i wskaźniki giełdowe; kapitalizacja spółek branży budowlanej na giełdach światowych)	2
Se5	MARKETING WE WŁASNYM BIZNESIE BUDOWLANYM (pojęcia i prawa marketingu; analiza otoczenia; strategia marketingu i badania marketingowe – marketing mix 4P=4C; analiza SWOT; segmentacja rynku, cykl życia produktu, sposoby ustalania cen, promocja i dystrybucja, specyfika marketingu Producenta, PM i GW; etyka w marketingu budowlanym; „Biznes Plan”: symulacja / ćwiczenie: „Jak założyć własną firmę budowlaną”)	2
Se6	ZARZĄDZANIE KADRAMI / ZASOBAMI LUDZKIMI W ZŁOŻONYCH PRZEDSIĘWZIĘCIACH BUDOWLANYCH (cele i problemy współczesnego Menedżera Budowlanego; zasady podejmowania decyzji; metody rozwiązywania problemów grupowych; strategie unikania konfliktów; problematyka motywacji do pracy i rozwijania kreatywności; osobowościowe, behawioralne i sytuacyjne uwarunkowania sukcesu)	2

	kierowniczego; biura Doradztwa Personalnego – rekrutacja typu „executive search” i „head hunting”; list motywacyjny, CV i rozmowa kwalifikacyjna; <i>symulacja / ćwiczenie: „Jak zdobyć pierwszą pracę”</i> )	
Se7	ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ ORAZ APROBACJA I CERTYFIKACJA TECHNICZNA WYROBÓW BUDOWLANYCH (system zarządzania jakością ISO 9001 w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie; wymagania podstawowe w Prawie Budowlanym; procedury aprobacyjne i certyfikacyjne – dowolność i obligatoryjność postępowania; przygotowanie i analiza dokumentacji związanej z dopuszczeniem wyrobów budowlanych do obrotu i zastosowania na rynku budowlanym – normy zharmonizowane, aprobaty techniczne, certyfikaty na zgodność z AT i PN, deklaracje zgodności, certyfikaty na znak bezpieczeństwa i znak budowlany, jednostkowe dopuszczenie; jednostki uprawnione do aprobacji i certyfikacji)	2
Se8	PRZETARGI I OFERTY W INWESTYCJACH BUDOWLANYCH (przetargi publiczne ogłaszane według Ustawy o Zamówieniach Publicznych; przetargi niepubliczne w inwestycjach finansowanych ze środków prywatnych; sporządzanie oferty na ogłoszenie i zapytanie; wymagane dokumenty przez SIWZ – zaświadczenia ZUS, US, CRS, wadium, opinie, poręczenia i gwarancje bankowe, wzór umowy, harmonogram rzeczowo – finansowy; układ kosztorysowy oferty i rozbiecie ceny ofertowej)	2
Se9	NEGOCJACJE I KONTRAKTY INŻYNIERSKIE W BUDOWNICTWIE (techniki negocjacji przetargowych; listy – ofertowy, intencyjny, odmowny; standardowe formy kontraktów w aspekcie rozkładu ryzyka stron – FIDIC, NEC, VOB; przedmiot umowy o roboty budowlane – zakres, cena, termin i jakość; klauzule zasadnicze / warunki ogólne i dodatkowe / szczególne kontraktów – standardowe zapisy i „ukryte pułapki”; ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej; gwarancje bankowe – płatności, zaliczki, należytego wykonania; gwarancje i rękojmie wykonawcy w okresie użytkowania; <i>analiza przypadku: „Specyfika Kontraktów w Polsce”</i> )	2
Se10	PRAKTYCZNE PROCEDURY ZARZĄDZANIA PROCESEM BUDOWLANYM (procedury menedżerskie w strukturach PM i GW; zasady komunikowania się pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego; rodzaje spotkań; protokoły negocjacji, uzgodnień przedkontraktowych i narad na budowie; ocena i wybór projektantów, konsultantów, podwykonawców i dostawców; administrowanie kosztami; istota BHP w świetle ubezpieczeń; procedury w przypadku zmian zakresu robót; raporty postępu i zaawansowania prac, warunki brzegowe inwestycji; bieżąca kontrola wydatków; zarządzanie jakością robót budowlanych; <i>analiza przypadku: „Historia Pewnej Ramy”</i> )	2
Se11	KONTROLA I ZASADY OBIEGU DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ W SKOMPLIKOWANYM PROCESIE BUDOWLANYM (koordynacja projektowania architektury, konstrukcji i branż; metody komputerowego wspomaganie kontroli obiegu korespondencji i dokumentacji projektowej – systemy DDM i DMS; wykonawczy projekt budowlany w Prawie Budowlanym, zasady rejestracji i zatwierdzania dokumentacji do pozwolenia na budowę, ofertowej i wykonawczej; wprowadzanie zmian do projektu, tworzenie technicznej dokumentacji powykonawczej; <i>ćwiczenie: „Kodowanie i archiwizowanie dokumentacji rysunkowej”</i> )	2
Se12	HARMONOGRAMOWANIE W MODELOWANIU PROCESÓW BUDOWLANYCH (harmonogramy rzeczowo – finansowe: dyrektywny, ofertowy, koordynacyjny, „robót na styku”; metody komputerowego wspomaganie harmonogramowania; standardowe oprogramowanie do	2

	planowania robót w branży budowlanej – MICROSOFT PROJECT, PRIMAVERA, PLANISTA; podstawowe zasady / warunki brzegowe tworzenia dobrego harmonogramu i jego uaktualnianie; formy graficzne – harmonogramy liniowe, cyklogramy i sieci zależności; kamienie milowe inwestycji, wczesne i późne terminy rozpoczęcia i zakończenia robót; praktyczny sens sprzężeń czasowych i ścieżki krytycznej; <i>ćwiczenie: „Budżet a harmonogram inwestycji”</i> )	
Se13	KONTROLA, NADZORY I ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH (prawa, obowiązki i zadania Inwestora, Projektanta, Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego, Kierownika Budowy, Wykonawców i Menedżera Projektu w całym procesie budowlanym; podstawowe zasady technicznego odbioru robót budowlanych; Nadzór Budowlany i organy kontroli budowy – Państwowa Straż Pożarna, Państwowa Inspekcja Pracy, Ochrona Środowiska, Inspekcja Sanitarna; rola Inwestora w uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie; „samowole” budowlane i nowelizacja Prawa Budowlanego; <i>symulacja: „Wywiad z uczestnikiem procesu inwestycyjnego w budownictwie”</i> )	2
Se14	PROJECT MANAGEMENT W PRAKTYCE (doświadczenia absolwentów BM i Firmy Menedżerskiej; <i>symulacja: „Jak zostać dobrym inżynierem i jeszcze lepszym menedżerem budownictwa”</i> )	2
Se15	ZAKOŃCZENIE (3 kompetencje menedżerskie; ankieta, zapytania, zaliczenia, wpisy; promocja na „Junior Project Manager”)	2
SeA	<u>Dwudniowe seminarium wyjazdowe “Project Management” do Karpacza:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dzień 1: symulacje / warsztaty: Rozmowa kwalifikacyjna przy ubieganiu się o pracę po ukończeniu specjalności BT”</li> <li>▪ dzień 2: symulacje / warsztaty: „Negocjacje na budowie”</li> </ul>	2 dni
SeB	<u>Wizyta w budowlanej firmie menedżerskiej działającej na rynku wrocławskim – PM Group Polska, EC-Harris Polska, Metroplan Polska...</u>	4 godz
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- |     |   |
|-----|---|
| N1. | syntetyczne przedstawienie problemu w postaci planu, programu i konspektu spotkania                                   |
| N2. | zapoznanie z literaturą własną, nie publikowaną – dokumentacja, raporty, opracowania, protokoły, oferty, kontrakty... |
| N3. | prezentacje autorskie, multimedialne, warsztaty, symulacje, analizy przypadków  |
| N4. | dyskusja, argumentacja, wyrażanie poglądów, wnioski, synteza  |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	Obowiązkowe konsultacje i rozpoznanie literatury
F2 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U01	Dobór literatury oryginalnej, nie publikowanej



	PEK_U02	
F3 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U04 PEK_U05	Oryginalność pomysłu zespołu na opracowanie i prezentację zagadnienia problemowego
F4 (seminarium)	PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Aktywna forma prezentacji autorskiej
F5 (seminarium)	PEK_K01	Zwiężłość prezentacji i synteza wniosków
F6 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U01 PEK_U02	Konspekt jako przewodnik do rozważanej tematyki
<b>P = 0,1xF1+0,05xF2+0,2xF3+0,4xF4+0,2F5+0,05F6</b>		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Clough R.H., Sears G. A. „Construction Project Management”. John Wiley, 1991.
- [2] „FIDIC Conditions of Contract for Works of Civil Engineering Construction”. Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils, Fourth Edition 1987, Reprinted 1988 with editorial amendments. First Edition 1999, Reprinted 2004 as English – Polish Edition.
- [3] Harris F., McCaffer R. „Modern Construction Management”. Blackwell Sci. Publ. 1989.
- [4] Kerzner H. „Project Management”. Van Nostrand Rein Comp., 1984
- [5] Marciniak S. „Elementy Ekonomii dla Inżynierów”. WN PWN, 1994.
- [6] „Prawo Budowlane. Ustawa z dnia 7 VII 1994”. Nowelizacja z dnia 27 września 2005.
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - Dz. U. nr 75 z 15 czerwca 2002 r., poz. 690.
- [8] Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. – Tekst jednolity Dz. U. z 2006 nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
- [9] Ustawa „Prawo Zamówień Publicznych” z dnia 29 stycznia 2004 r. - Tekst jednolity Dz. U. z 2007 nr 223, poz. 1655 z późniejszymi zmianami.
- [10] Werner A. W., Zarządzanie w procesie inwestycyjnym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
- [11] Woodward J. F. „Construction Project Management – Getting it right first time”. T. Telford 1997.
- [12] „Zarządzanie Firmą”. Praca Zbiorowa. PWE, 1995.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Barnes M. „The New Engineering Contract”. The Institution of Civil Engineers. London 1993.
- [2] Johnson R. E. „The Economics of Building”. John Wiley, 1990.
- [3] „Kierowanie Budową i Projektem Budowlanym”. Praca Zbiorowa. WEKA, 2000.
- [4] Nowicki K. „Organizacja i Ekonomika Budowy”. PWr, 1992.
- [5] Procedury „System Zarządzania Jakością wg PN-ISO 9001” – wydawnictwa własne na podstawie PN-ISO 9001 „Model zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie”. PKN, Warszawa 1996
- [6] Project Management Ltd. „PM Ltd Procedures Manuals”. Issue with latest amendments. PM Ltd. Dublin / Cork, 1998.
- [7] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
--

Jarosław Konior, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, Instytut Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, <a href="mailto:jaroslaw.konior@pwr.wroc.pl">jaroslaw.konior@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Andrzej Czempik, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, Instytut Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, <a href="mailto:andrzej.czemplik@pwr.wroc.pl">andrzej.czemplik@pwr.wroc.pl</a>
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zarządzanie przedsiębiorstwami budowlanymi - seminarium**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Budowlano-Technologicznej**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2_W14, K2_W15, K2S_BTO_W17, K2S_BTO_W18, K2S_BTO_W21	C01	Se2, Se3, Se4, Se6, Se10, Se14, Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2_W14, K2_W15, K2S_BTO_W17, K2S_BTO_W18, K2S_BTO_W21	C01	Se2, Se3, Se6, Se7, Se8, Se9, Se10, Se11, Se12, Se13, Se14, Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W10, K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2_W14, K2_W15, K2S_BTO_W17, K2S_BTO_W18, K2S_BTO_W21	C01	Se2, Se3, Se4, Se5, Se6, Se10, Se12, Se14, Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W04</b>	K2_W10, K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2_W14, K2_W15, K2S_BTO_W17, K2S_BTO_W18, K2S_BTO_W21	C01	Se2, Se3, Se4, Se7, Se8, Se9, Se10, Se11, Se12, Se13, Se14, Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U13, K_U14, K2_U16, K2S_BTO_U19, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C01, C02	Se3, Se7, Se10, Se12, Se13	N1, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U13, K_U14, K2_U16, K2S_BTO_U19, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C01, C02	Se3, Se4, Se5, Se6, Se10, Se13	N1, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U13, K_U14, K2_U16, K2S_BTO_U19, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C01, C02	Se2, Se4, Se7, Se8, Se9, Se10, Se12, Se13	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U13, K_U14, K2_U16, K2S_BTO_U19, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C01, C02	Se3, Se4, Se7, Se10, Se11, Se12, Se13	N1, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U13, K_U14, K2_U16, K2S_BTO_U19,	C01, C02	Se4, Se7, Se12	N1, N3, N4

	K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24			
<b>PEK_U06</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U04, K2_U13, K_U14, K2_U16, K2S_BTO_U19, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C01, C02	Se7, Se8, Se9, Se10, Se13	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K04, K2_K05, K2_K06	C01, C02, C03	Se1 – Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K04, K2_K05, K2_K06	C01, C02, C03	Se1 – Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K04, K2_K05, K2_K06	C01, C02, C03	Se1 – Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Technologia robót betonowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Technology of concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del>/ wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę na temat organizacji i kierowania robotami budowlanymi, a także wykonania na placu budowy elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych; zna normy i normatywy pracy w budownictwie; zna wymagania formalno-prawne procesu inwestycyjnego w budownictwie.
2. Zna zasady bezpieczeństwa pracy w budownictwie i prawo budowlane.
3. Umie sporządzić prosty harmonogram prac budowlanych; potrafi zaprojektować realizację robót budowlanych.
4. Umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji oraz bezpieczeństwa pracy.
5. Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji procesów budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa ; potrafi opracować plan BIOZ.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów z metodami realizacji skomplikowanych (o specjalnym przeznaczeniu) obiektów żelbetowych.
C2. Zapoznanie studentów ze specyfiką organizacji robót budowlanych przy wykonywaniu skomplikowanych obiektów żelbetowych.
C3. Wykształcenie umiejętności wyboru optymalnej metody realizacji skomplikowanych obiektów żelbetowych oraz organizacji towarzyszących robót budowlanych.
C4. Ugruntowanie umiejętności pracy w zespole.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma wiedzę na temat sposobu realizacji skomplikowanych robót i obiektów budowlanych; ma wiedzę na temat efektywności kosztu i czasu realizacji.
PEK_W02	Ma rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu metod realizacji obiektów budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym.
PEK_W03	Ma rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu metod organizacji robót budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zaprojektować złożone procesy związane z realizacją obiektów budowlanych.
PEK_U02	Potrafi zaprojektować złożone procesy związane z organizacją robót budowlanych.
PEK_U03	Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa; potrafi opracować normy i normatywy pracy.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Omówienie wymagań stawianych studentom oraz zasad zaliczenia kursu. Wprowadzenie do problematyki przedmiotu, podstawowe cechy robót betonowych.	1
Wy2	Produkcja mieszanki betonowej, a w szczególności dobór jej składu w zależności od typu obiektu. Zbrojenie konstrukcji betonowych. Asortyment prętów zbrojeniowych (gatunki stali, dostępne średnice). Akcesoria systemowe do zbrojenia konstrukcji żelbetowych.	2
Wy3	Roboty betonowe przy wykonywaniu obiektów infrastruktury komunalnej (zbiorników, oczyszczalni ścieków, składowisk odpadów).	2
Wy4	Wykonawstwo obiektów przemysłowych (fundamenty blokowe i ramowe pod maszyny, chłodnie kominowe) oraz militarnych (schrony).	2
Wy5	Wykonywanie konstrukcji o zmiennym przekroju poprzecznym (kominy, maszty, słupy, wieże).	2
Wy6	Wykonywanie obiektów inżynierskich (mosty, wiadukty, przepusty) oraz hydrotechnicznych (jazy, nabrzeża, śluzy, zapory, budowle morskie).	2
Wy7	Wykonywanie posadzek betonowych ze zbrojeniem rozproszonym (stalowym lub syntetycznym). Wykonawstwo elementów z betonu sprężonego.	2
Wy8	Znaczenie reologii betonu w wykonawstwie. Akcesoria systemowe do betonu (dylatacje, przerwy robocze, uszczelnienia itp.). Przykłady błędów wykonawczych. Sprawdzian zaliczeniowy.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Omówienie wymagań stawianych studentom oraz zasad zaliczenia kursu. Podział studentów na grupy projektowe. Przydzielenie grupom tematów projektów. Projekt technologii realizacji konstrukcji betonowej specjalnych budowli (typu wieże, kominy, obiekty hydrotechniczne, itp.).	2
Pr2	Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych. Wymagania, forma wykonania, potrzebne materiały pomocnicze.	2
Pr3	Deskowania stosowane w wybranych specjalnych obiektach inżynierskich: silosy, zbiorniki, chłodnie kominowe, wieże, wiadukty, itp.	2
Pr4	Przerwy robocze, dylatacje w robotach budowlanych. Zapewnienie szczelności obiektów w przerwach roboczych.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr6	Technologia realizacji obiektów betonowych przy użyciu deskowań ślizgowych.	2
Pr7	Nowoczesne akcesoria wykorzystywane przy robotach betoniarsko-zbrojarskich.	2
Pr8	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr9	Specyfika betonowania konstrukcji masywnych. Materiały, technologia realizacji, kontrola podczas wykonywania.	2
Pr10	Technologia wykonania betonowych obiektów hydrotechnicznych.	2
Pr11	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr12	Harmonogram wykonania prac (deskowania, zbrojenia, betonowania) dla zadanej w projekcie budowli betonowej.	2
Pr13	Specyfika technologii wykonania konstrukcji z betonu sprężonego.	2
Pr14	Technologia wykonywania nowoczesnych posadzek betonowych ze zbrojeniem rozproszonym (stalowym lub syntetycznym).	2
Pr15	Zajęcia konsultacyjne. Podsumowanie. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Projekt</u> : omówienie problemu projektowego, praca indywidualna lub zespołowa nad zadaniem problemem projektowym, konsultacje, prezentacja multimedialna.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	Wykonanie zadanego projektu i jego obrona
F2 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Sprawdzian
P=0,60xF1+0,3xF2+0,1xOBECNOŚĆ (projekt)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Orłowski Z.: Podstawy technologii budownictwa monolitycznego. PWN, Warszawa 2010.  [2] Kiernożycki W.: Betonowe konstrukcje masywne: teoria, wymiarowanie, realizacja. Polski Cement, Kraków 2003.  [3] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2008.  [4] Głomb J.: Technologia budowy mostów betonowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982.  [5] Halicka H., Franczak D., Projektowanie zbiorników żelbetowych, PWN, Warszawa, 2012.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Brandt A.M., Kasperkiewicz J., Glinicki M.A.: Podstawy stosowania fibrobetonów z włóknami stalowymi. IPPT PAN, Warszawa 1996.  [2] Materiały z cyklicznej konferencji „Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji”.  [3] Materiały z cyklicznej konferencji „Żelbetowe i sprężone zbiorniki na materiały sypkie i ciecze”.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)</b>
<p>Michał MUSIAŁ, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  <a href="mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl">michal.musial@pwr.wroc.pl</a>  Wojciech PAWLAK, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  <a href="mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl">wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl</a></p>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<p>Czesław BYWALSKI, <a href="mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl">czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl</a>  Jacek DYCZKOWSKI, <a href="mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl">jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl</a>  Mieczysław KAMIŃSKI, <a href="mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl">mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl</a>  Andrzej KMITA, <a href="mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl">andrzej.kmita@pwr.wroc.pl</a>  Janusz KUBIAK, <a href="mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl">janusz.kubiak@pwr.wroc.pl</a>  Aleksy ŁODO, <a href="mailto:aleksy.lodo@pwr.wroc.pl">aleksy.lodo@pwr.wroc.pl</a>  Marek MAJ, <a href="mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl">marek.maj@pwr.wroc.pl</a>  Jarosław MICHAŁEK, <a href="mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl">jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl</a>  Maciej MINCH, <a href="mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl">maciej.minch@pwr.wroc.pl</a>  Janusz PĘDZIWIATR, <a href="mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl">janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl</a>  Dariusz STYŚ, <a href="mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl">dariusz.stys@pwr.wroc.pl</a></p>



Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)  
Włodzimierz WYDRA, [wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologia robót betonowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologicznej**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2_W13	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BTO_W17, K2_W11, K2_W13	C1, C3	Wy1 do Wy8 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W18, K2_W13, K2_W14	C2, C3	Wy1 do Wy8 Pr1 do Pr15	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U19, K2_U13	C1, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BTO_U20, K2_U16	C2, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U14	C1, C2, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4	Pr1 do Pr15	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo zrównoważone</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Sustainable housing</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu fizyki budowli, budownictwa ogólnego, rysunku technicznego i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Ugruntowanie wiedzy dotyczącej zasad projektowania nowoczesnych, energooszczędnych i proekologicznych budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej i ich elementów.
- C2. Zapoznanie studentów z sposobami wykorzystania energii odnawialnych.
- C3. Zapoznanie studentów z obowiązującymi wymaganiami w zakresie racjonalnej ochrony cieplnej, ukierunkowanej na zapewnienie właściwego komfortu cieplnego, wizualnego i akustycznego pomieszczeń o różnym przeznaczeniu.

C4. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym w celu powiązania formy i funkcji budynku z racjonalnym wykorzystaniem energii. mieszkalnych i użyteczności publicznej pod względem akustycznym, ukierunkowanych na zapewnienie właściwego komfortu akustycznego pomieszczeń o różnym przeznaczeniu.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
- PEK\_W02 ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko
- PEK\_W03 ma podstawową wiedzę z zakresu zjawisk i procesów związanych z użytkowaniem obiektów budowlanych i zarządzania

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych podczas przeszukiwania internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem; potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę projektanta i osoby organizującej i zarządzającej procesami budowlanymi
- PEK\_U02 potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich; potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie i procesy projektowe w budownictwie
- PEK\_U03 ma umiejętność rozpoznania, zdefiniowania i analizowania zjawisk i procesów związanych z użytkowaniem obiektów budowlanych

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEK\_K02 ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEK\_K03 potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania oraz zakresu wykładów i ćwiczeń projektowych. Wprowadzenie do budownictwa zrównoważonego.	1
Wy2	Aspekty środowiskowe, socjalne i ekonomiczne zrównoważonego rozwoju. Rola budownictwa w gospodarce niskoemisyjnej.	2
Wy3	Potrzeby zrównoważonego budownictwa w Polsce i w Europie. Działania na rzecz zrównoważonego zużycia energii w budynkach i gospodarka niskoemisyjna.	2
Wy4	Budownictwo zrównoważone – efektywność energetyczna budynków, harmonizacja wymagań i metod oceny, normalizacja. Aspekty zrównoważonego rozwoju w Eurokodach.	2
Wy5	Metody oceny oddziaływania obiektów budowlanych na środowisko. Wskaźniki oddziaływania na środowisko.	2
Wy6	Zużycie zasobów – zużycie energii, wody, materiałów. Efektywność	2

	zagospodarowania terenu i zmiana jego wartości.	
Wy7	Obciążenie środowiska –emisja gazów cieplarnianych, gazów niszczących powłokę ozonową, gazów powodujących kwaśne deszcze, odpady stałe, ścieki, wpływ obiektów budowlanych na teren i środowisko.	2
Wy8	Jakość środowiska wewnętrznego – jakość powietrza i wentylacja, komfort cieplny, akustyczny i wizualny.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematów ćwiczeń projektowych, zakres ćwiczenia, sprawy organizacyjne, zasady zaliczenia. Wprowadzenie do programu komputerowego do obliczania charakterystyki energetycznej budynków.	2
Pr2	Obliczanie współczynników przenikania ciepła dla wszystkich przegród budowlanych ograniczających ogrzewaną kubaturę budynków.	2
Pr3	Certyfikacja energetyczna budynków. Metodyka obliczeń – zasady obliczania, definicje, oznaczenia, interpretacja wyników.	2
Pr4	Certyfikacja energetyczna budynków – wprowadzanie danych do programu komputerowego.	2
Pr5	Numeryczna analiza mostków cieplnych w termicznej obudowie budynku.	2
Pr6	Obliczenia certyfikatów energetycznych dla budynków spełniających wymagania standardowe, wymagania dla budynków energooszczędnych i niskoenergetycznych (program komputerowy).	2
Pr7	Obliczenia certyfikatów energetycznych dla budynków spełniających wymagania standardowe, wymagania dla budynków energooszczędnych i niskoenergetycznych (program komputerowy).	2
Pr8	Obliczenia certyfikatów energetycznych dla budynków spełniających wymagania standardowe, wymagania dla budynków energooszczędnych i niskoenergetycznych (program komputerowy).	2
Pr9	Obliczenia efektu ekologicznego emisji zanieczyszczeń dla budynków spełniających wymagania standardowe, wymagania dla budynków energooszczędnych i niskoenergetycznych (program komputerowy).	2
Pr10	Obliczenia efektu ekologicznego emisji zanieczyszczeń dla budynków spełniających wymagania standardowe, wymagania dla budynków energooszczędnych i niskoenergetycznych (program komputerowy).	2
Pr11	Obliczenia efektu ekonomicznego emisji zanieczyszczeń dla budynków spełniających wymagania standardowe, wymagania dla budynków energooszczędnych i niskoenergetycznych (program komputerowy).	2
Pr12	Obliczenia efektu ekonomicznego emisji zanieczyszczeń dla budynków spełniających wymagania standardowe, wymagania dla budynków energooszczędnych i niskoenergetycznych (program komputerowy).	2

Pr13	Zestawienia wyników obliczeń, analizy podsumowujące.	2
Pr14	Sprawdzian końcowy.	2
Pr15	Oddawanie projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: prezentacje multimedialne treści projektu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Wykonanie projektu
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe - test

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1] Broniewicz M., Prusiel J.A., Łapko A.: Zrównoważony rozwój w budownictwie. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2008r.	
[2] Kronenberg J., Bergier T.: Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce. Fundacja Sendzimira, Kraków 2010.	
[3] Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.	
[4] Praca zbiorowa pod redakcją Ryszarda Grądzkiego i Marka Matejuna: Rozwój zrównoważony – zarządzanie innowacjami ekologicznymi. Wydawnictwo Media Press, Łódź 2009.	
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1] Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.	
[2] Aktualne normy i przepisy budowlane.	

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr inż. Henryk Nowak, prof. PWr., Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, henryk.nowak@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr inż. Maja Staniec, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, maja.staniec@pwr.wroc.pl
--

dr Elżbieta Śliwińska, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, elzbieta.sliwinska@pwr.wroc.pl
---

dr inż. Kazimierz Marszałek, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, kazimierz.marszalek@pwr.wroc.pl
--

dr inż. Łukasz Nowak, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, lukasz.nowak@pwr.wroc.pl
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Budownictwo zrównoważone**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13	C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01	C1, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08	C2, C4	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_BTO_U22	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C3, C4	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K06	C1, C2	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K03	C4	Pr1 do Pr15	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB009823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w szczególności dla specjalności Budowlano-Technologicznej.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne i złożone obiekty budowlane.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.

- C3. Wyształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C8. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych, udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa , a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Budowlano-Technologicznej.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.
- PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Budowlano-Technologicznej.
- PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.
- PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.
- PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.
- PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Prezentowanie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> 1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008. 2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010. 3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010. 4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Lech Śliwowski, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, Instytut Budownictwa, lech.sliwowski@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Mieczysław Kamiński, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa, mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa, jerzy.hola@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych, Instytut Budownictwa, jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl dr hab. inż. Ewa Marcinkowska, Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, Instytut Budownictwa, ewa.marcinkowska@pwr.wroc.pl dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, Katedra Konstrukcji Metalowych, Instytut Budownictwa, eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl dr inż. Jacek Dudkiewicz, jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BTO_W16- K2S_BTO_W21	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U18- K2S_BTO_U24	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB009923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Budowlano-Technologicznej.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.
5. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień

<p>technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.</p> <p>C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.</p> <p>C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.</p> <p>C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.</p>
---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
PEK_W02	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
PEK_W03	Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
PEK_U02	Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
PEK_U03	Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
PEK_U04	Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
PEK_K02	Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowlano-Technologiczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_BTO_W16-K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_BTO_W16- K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_BTO_W16-K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U18-K2S_BTO_U24	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~  
~~inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne

### SEM. 1

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005121</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
3. Zna zasady numerycznego modelowania elementów i prostych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
4. Zna zasady wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wyształcenie umiejętności identyfikacji problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy konstrukcji.

- C2. Zapoznanie studentów z metodami projektowania przestrzennych konstrukcji z betonu.  
 C3. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania ustrojów prętowych oraz złożonych z elementów w postaci tarczowych i powłokowych dźwigarów powierzchniowych.  
 C4. Wykształcenie umiejętności oceny stopnia wyłączenia konstrukcji w złożonym stanie obciążenia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01      Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych żelbetowych.  
 PEK\_W02      Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego (obiekty).  
 PEK\_W03      Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01      Modeluje i projektuje skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.  
 PEK\_U02      Analizuje, konstruuje i wymiaruje złożone żelbetowe konstrukcje budowlane budownictwa żelbetowego i ogólnego (obiekty).  
 PEK\_U03      Umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych występujących się w budownictwie.  
 PEK\_U04      Ma poszerzoną i ugruntowaną umiejętność projektowania obiektów kubaturowych budownictwa podziemnego (w tym zbiorników).

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01      Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zagadnienia nieliniowe pracy konstrukcji; teoria pełzania oraz redystrybucji sił wewnętrznych w ustrojach żelbetowych; odkształcenia wymuszone i sposoby ich uwzględniania w projektowaniu konstrukcji żelbetowych.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	4
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie.	2
Wy5	Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy6	Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie tematów prac projektowych i ich omówienie. Podanie zasad zaliczenia kursu. Ustalenie harmonogramu zajęć. Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych.	2
Pr2	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych.	2
Pr3	Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr4	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne.	
Pr6	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr7	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr8	Podsumowanie. Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Projekt</u> : omówienie problemu projektowego, praca indywidualna nad zadaniem problemem projektowym, konsultacje, prezentacja multimedialna.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	praca projektowa
P=0,9xF1+0,1Xobecność (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K01	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. t.1÷3, PWN, Warszawa 2012.
- [2] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościenne. PWN, Warszawa - Poznań 1999.
- [3] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. t. 1–4, Arkady, Warszawa 1984–91.
- [4] Łapko A., Jensen B. Ch., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.
- [5] Mitzel A. i in., Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Budownictwo Betonowe, t. XIII, Arkady, Warszawa 1966.
- [6] Stachowicz A., Ziobroń W., Podziemne zbiorniki wodociągowe. Arkady, Warszawa 1986.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Gałczyński S.: Podstawy budownictwa podziemnego. Ofic. Wyd. Polit. Wrocław., Wrocław 2001.
- [2] Kuczyński J.: Miejskie budowle sanitarne i podziemne. PWN, Warszawa Wrocław 1980.
- [3] Kulickowski A., Madryas C.: Tunele wieloprzewodowe. Polit. Świętokrz., Kielce 1996.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
[czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Jacek DYCZKOWSKI, [jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)  
Mieczysław KAMIŃSKI, [mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl)  
Janusz KUBIAK, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl)  
Janusz PEŃZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)  
Włodzimierz WYDRA, [wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Konstrukcje betonowe – obiekty**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy4, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2, Pr3	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_BHS_U18	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2, Pr3	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005221</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych



- konstrukcji nośnych obiektów budowlanych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych obiektów o metalowej konstrukcji nośnej i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
- C4. Zapoznanie studentów z metodami realizacji metalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji budowlanych oraz weryfikacji wyników tej analizy.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania złożonych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji metalowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
- PEK\_U02 Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności obiektów o konstrukcji metalowej.
- PEK\_U03 Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.
- PEK\_K02 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metalowe zbiorniki na ciecze oraz silosy na materiały sypkie. Zbiorniki podziemne. Obciążenia zbiorników i silosów walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy3	Maszy i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji.	2
Wy4	Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy5	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych.	2
Wy6	Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	1
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów zbiorników, kominów, wiat i estakad, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr5	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr6	Prezentowanie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	2
Pr7	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr8	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
[2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
[3] Ziółko J., Zbiorniki metalowe na ciecze i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
[4] Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.
[5] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004.
[6] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
[1] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
[2] Katalogi i strony internetowe firm wytwarzających stalowe obiekty budowlane.
[3] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.
[4] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, <a href="mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl">eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, <a href="mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl">wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl</a> ,

Dr inż. Andrzej Kowal, [andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Dariusz Czepizak, [dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Rządkowski, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl),

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje metalowe - obiekty**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C2, C3	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_BHS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_BHS_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr8 Wy 1 do Wy7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Specjalne konstrukcje geoinżynierskie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Special geo-engineering structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I /II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000421</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna klasyfikację gruntów budowlanych i ma wiedzę z zakresu podstawowych praw i związków mechaniki gruntów oraz ma wiedzę z budownictwa ogólnego i z zagadnień fundamentowania.
2. Zna stany graniczne nośności i użytkowania budowli ziemnych i podłoża.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Pogłębienie wiedzy z zakresu wykorzystania nowych technologii w zagadnieniach geoinżynierskich.
- C2. Zdobywanie zdolności analizowania warunków gruntowo-wodnych i obciążeń służących wyborowi odpowiedniej technologii wzmocnienia.
- C3. Zdobywanie podstawowej wiedzy z zakresu projektowania konstrukcji geoinżynierskich według Eurokodu 7.
- C4. Wykształcenie umiejętności analizowania oraz doboru parametrów geotechnicznych i doskonalenie wykorzystania narzędzi numerycznych w projektowaniu.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Uzyskuje poszerzoną wiedzę z zakresu konstrukcji oporowych i budowli ziemnych oraz zdobywa wiedzę dotyczącą geotechnicznych technologii przyjaznych środowisku.
PEK_W02	Zna podstawy projektowania w geoinżynierii wg Eurokodu 7, potrafi wykorzystać dokumentację badań podłoża (GIR) do wykonania projektu geotechnicznego (GDR).
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi dobrać odpowiednią technologię na podstawie charakterystyk materiałowych i warunków gruntowo - wodnych.
PEK_U02	Umie wykorzystać rozpoznanie gruntów do oceny stanów granicznych użyteczności SLS i nośności ULS.
PEK_U03	Poprawnie formułuje schematy zadań związanych z wybraną, dyskutowaną technologią i wykorzystuje programy komputerowe do ich obliczenia.
PEK_U04	Przy sprawdzaniu stateczności ścian wkopów, zapór ziemnych, skarp i zboczy, potrafi oszacować wartości obliczeniowe oddziaływań i oporu gruntu.
PEK_U05	Przy projektowaniu geotechnicznym potrafi stosować wytyczne Eurokod-u 7.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole analizować obciążenia i warunki gruntowo-wodne oraz wykorzystywać uzyskane lub dane parametry do rozwiązywania postawionych zadań.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Ściany oporowe o konstrukcji złożonej: konstrukcje kaszycowe, gabionowe, konstrukcje z gruntu zbrojonego, grunt gwoździowany, oponogrunt.	1
Wy2	Przyjazne środowisku konstrukcje geoinżynierskie - prezentacja przykładów realizacji. Wprowadzenie do zagadnienia stateczności konstrukcji ziemnych.	2
Wy3	Stateczność konstrukcji ziemnych – c.d.; analiza stateczności zapór ziemnych. Etapowe wznoszenie obwałowania osadników odpadów ciekłych: metody „do osadnika”, „od osadnika”, „ w kierunku do góry”.	2
Wy4	Filtracja wody przez konstrukcje geoinżynierskie - typy drenaży stosowanych w konstrukcjach geoinżynierskich.	2
Wy5	Konstrukcje oporowe: ciężkie oraz lekkie. Rodzaje stanów granicznych: SLS, GEO - podstawy projektowania, Eurokod 7 - GIR, GDR.	2
Wy6	Podstawy projektowania gruntu zbrojonego i gwoździowanego. Analizy statyczne.	2
Wy7	Grunt zbrojony i gwoździowany. Technologie wykonania	2
Wy8	Mury oporowe z koszy gabionowych. Oponogrunt. Ściany T-Wall. Technologie wykonania.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Informacje wstępne: program ćwiczeń, materiały pomocnicze, zasady zaliczenia kursu. Omówienie dostępności oraz możliwości obliczeniowych narzędzi numerycznych.	2
Pr2	Wprowadzenie do 1 ćw. projektowego dotyczącego sprawdzenia stateczności skarpy gruntowej z uwzględnieniem filtracji. Wydanie tematu 1 ćwiczenia projektowego: Parametry geotechniczne i dane geometryczne.	2
Pr3	Analiza metod obliczeniowych i przygotowanie modeli obliczeniowych	2
Pr4	Wstępne testy numeryczne wybranym programem obliczeniowym .	2
Pr5	Ocena stateczności , obliczenia dotyczące przygotowanych modeli (schematów obliczeniowych).	2
Pr6	Ocena stanu granicznego nośności GEO. Analiza wyników.	2
Pr7	Przypadki szczególne i dyskusja sposobów poprawy warunków stateczności.	2
Pr8	Wydanie i omówienie tematu 2 ćwiczenia projektowego dotyczącego wykorzystania konstrukcji geoinżynierskiej spełniającej warunki stanu granicznego nośności i warunki stanu granicznego użyteczności dla danych: przyczółka mostowego, wysokiego obwałowania osadnika, głębokiego wykopu, skarpy autostrady itp. (jedno zadanie dla studenta lub grupy studentów)	2
Pr9	Rodzaje stanów granicznych: SLS, GEO - podstawy projektowania, Eurokod 7- GIR, GDR.	2
Pr10	Analiza metod obliczeniowych i dostępnych narzędzi numerycznych.	2
Pr11	Przygotowanie schematów obliczeniowych dla wybranych wstępnie dwóch technologii konstrukcji geoinżynierskiej	2
Pr12	Testy numeryczne jednym lub dwoma programami obliczeniowymi.	2
Pr13	Obliczeń c.d. Analiza wyników, dyskusja i wybór jednej z dwóch wstępnie przyjętych technologii jako rozwiązanie projektowe.	2
Pr14	Tekstowe i graficzne opracowanie przyjętego rozwiązania. Podanie zaleceń wykonawczych i monitoringu.	2
Pr15	Prezentacje zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje istniejących rozwiązań geoinżynierskich.
N2.	Projekt: prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych, prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania. Przygotowanie prezentacji, wygłoszenie i dyskusja wyników.
N3.	Materiały geotechnicznych firm wykonawczych. Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia



P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05	Prezentacja i dyskusja schematów obliczeniowych. Realizacja obliczeń w laboratorium komputerowym – ćw. proj. nr 1.
F2 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05	Prezentacja i dyskusja schematów obliczeniowych. Realizacja obliczeń w laboratorium komputerowym - ćw. proj. nr 2.
P = 0,5xF1+0,5xF2		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin
P = 0,9xF1+0,1xOBECNOŚĆ (wykład)		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] E.Stilger-Szydło, Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego. DWE, Wrocław 2005
- [2] A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe, WKŁ, W-wa, 1999
- [3] L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski, projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7, ITB, W-wa 2011
- [4] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [5] Instrukcje programów obliczeniowych (SLIDE, TALREN, FLAC, FLEXPDE).

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Z. Szling, E. Pacześniak, Odwodnienia budowli komunikacyjnych, www.dbc.wroc.pl:1186
- [2] K. Czyżewski i inni, Zapory ziemne, Arkady, W-wa, 1973
- [3] M. Cała i inni, TECCO Slope Stabilization System, Romanshorn, Switzerland, 2012
- [4] Praca zbiorowa, Soil nailing best practice guidance, DTI, 2005

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dariusz Łydzba, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, [dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Krystyna Szcześniak, [krystyna.szczesniak@pwr.wroc.pl](mailto:krystyna.szczesniak@pwr.wroc.pl)

Irena Bagińska, [irena.baginska@pwr.wroc.pl](mailto:irena.baginska@pwr.wroc.pl)

Andrzej Batog, [andrzej.batog@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.batog@pwr.wroc.pl)

Adrian Różański, [adrian.rozanski@pwr.wroc.pl](mailto:adrian.rozanski@pwr.wroc.pl)

doktoranci Zakładu Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Specjalne konstrukcje geoinżynierskie**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2S_BHS_W17	C1	Wy1 do Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_BHS_W20	C2, C3	Wy5 do Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_W06, K2_U07, K2_U10, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U23	C2, C3	Pr1 do Pr14	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_W11, K2_U04, K2_U05, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U23	C1, C2, C3	Pr1 do Pr14	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_W05, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U23	C1, C2, C3	Pr1 do Pr7	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_W05, K2_W06, K2_U13, K2S_BHS_U20	C3	Pr8 do Pr14	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2_W11, K2_U04, K2_U05, K2_U07, K2S_BHS_U20	C1, C3	Pr1 do Pr14	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K09	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Geologia inżynierska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Engineering geology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy-/ wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000521</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>x</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada wiedzę z podstaw geologii i hydrogeologii dla potrzeb inżynierii budowlanej (elementy mineralogii, petrografii, geologii dynamicznej i inżynierskiej, warunki wodne).
2. Posiada podstawy wiedzy z mechaniki gruntów.
3. Ma wiedzę z podstaw fundamentowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Pogłębienie i ugruntowanie wiedzy na temat klasyfikacji gruntów, ich właściwości i znaczenia dla celów budownictwa.
- C2. Zdobywanie pogłębionej wiedzy w obszarach związanych z analizowaniem warunków gruntowo-

wodnych dla potrzeb inżynierii budowlanej.  
 C3. Zdobyć rozszerzoną wiedzę na temat aspektów prawnych, celów, zakresu projektu prac geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb budownictwa.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu analizy warunków gruntowo-wodnych dla celów inżynierii budowlanej.  
 PEK\_W02 Ma rozszerzoną wiedzę na temat aspektów prawnych, celu i zakresu projektu prac geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb budownictwa.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi na podstawie materiałów archiwalnych, wyników badań terenowych oraz laboratoryjnych gruntów i wody, dokonać analizy warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb projektowania, posadowienia i eksploatacji obiektów budowlanych.  
 PEK\_U02 Posiada umiejętność oceny wpływu prac geologiczno-inżynierskich i obiektu budowlanego na środowisko.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole projektowym nad przydzielonym zadaniem badawczym.  
 PEK\_K02 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierii budowlanej i geologiczno-inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Warunki zaliczenia, zakres kursu, polecana literatura. Klasyfikacja, charakterystyka, znaczenie dla budownictwa skał magmowych, osadowych i metamorficznych.	3
Wy2	Projekt prac geologicznych – aspekty prawne, cel, zakres, znaczenie w budownictwie.	2
Wy3	Dokumentacja geologiczno-inżynierska – aspekty prawne, cel, zakres, znaczenie w budownictwie.	2
Wy4	Terenowe i laboratoryjne badania geologiczno-inżynierskie dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych.	2
Wy5	Ocena warunków geologiczno-inżynierskich na podstawie parametrów fizycznych, mechanicznych, filtracyjnych w podłożu gruntowym dla potrzeb budownictwa.	2
Wy6	Deformacje filtracyjne w gruncie, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska sufozji i kurzawki.	2
Wy7	Charakterystyka i klasyfikacja gruntów antropogenicznych dla celów geologiczno-inżynierskich. Zaliczenie wykładu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Warunki zaliczenia kursu, polecana literatura, zakres zajęć. Przegląd, rozpoznawanie, charakterystyka, znaczenie dla budownictwa skał	3

	magmowych, osadowych, metamorficznych. Przyjęcie sprawozdania nr 1- Rozpoznanie i opis gruntów, znaczenie dla budownictwa.	
La2	Wykonanie uproszczonego projektu prac geologicznych dla potrzeb projektowania i posadowienia obiektu budowlanego.	2
La3	Przyjęcie i weryfikacja sprawozdania nr 2 (Uproszczony projekt prac geologicznych). Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb projektowania i posadowienia obiektu budowlanego: analiza materiałów archiwalnych – mapy dokumentacyjne, mapy hydrogeologiczne, mapy geologiczno-inżynierskie, opracowania dotyczące terenu badań.	2
La4	Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: analiza badań terenowych (wierceń i sondowań), wykonanie kart otworów wiertniczych i wykresów sondowań.	2
La5	Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: narysowanie przekrojów geologiczno-inżynierskich podłużnych i poprzecznych. Podział gruntów na warstwy geologiczno-inżynierskie. Wrysowanie poziomów wodonośnych- wody swobodne i pod ciśnieniem (zwierciadła wody w otworach nawiercone, ustalone). Analiza warunków gruntowo-wodnych w podłożu dla potrzeb projektowanego obiektu budowlanego.	2
La6	Przyjęcie i weryfikacja sprawozdania nr 3 (Uproszczona dokumentacja geologiczno-inżynierska). Deformacje filtracyjne w podłożu gruntowym: badanie zjawiska kurzawki na laboratoryjnym stanowisku badawczym.	2
La7	Deformacje filtracyjne w podłożu gruntowym: badanie zjawiska sufozji na laboratoryjnym stanowisku badawczym.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład- Prezentacja multimedialna. Prezentacja słowna. Wyjaśnianie niektórych pojęć na tablicy. Odpowiedzi na pytania.
N2.	Laboratorium – Makroskopowe rozpoznawanie i opis gruntów z użyciem zestawów skał magmowych, osadowych i metamorficznych.
N3.	Laboratorium- Prezentacja materiałów archiwalnych: map geologicznych, hydrogeologicznych, profili, przekrojów, projektów, dokumentacji geologiczno-inżynierskich.
N4.	Laboratorium- Wykonywanie sprawozdań na podstawie zestawów materiałów dydaktycznych umieszczonych na stronie internetowej.
N5	Laboratorium- Prezentacja słowna. Dyskusja. Odpowiedzi na pytania.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_K02	kolokwium
F2 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_K02	Obecność na wykładzie
F3 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie (ocena średnia z 3 sprawozdań)
F4 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Obecność na laboratorium
P (wykład) = 0,45 x F1 + 0,05 x F2 + 0,4 x F3 + 0,1x F4		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Kowalski W. C., Geologia inżynierska. Wydawnictwa Geologiczne, 1988 Warszawa.
2. Glazer Z., Malinowski J., Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.
3. Koszela J., Teisseyre B., Geologia inżynierska, Materiały pomocnicze do wykładu i ćwiczeń. Skrypt Politechniki Wrocławskiej. Wydanie II poprawione. Wrocław 1991.
4. Wieczysty A., Hydrogeologia inżynierska; Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1982.
5. Lenczewska-Samotyja E., Łowkis A., Zdrojewska N., Zarys geologii inżynierskiej i hydrogeologii. Politechnika Warszawska. Warszawa, 1997.
6. Plewa M., i in., Geologia inżynierska i hydrogeologia. Cz. I-III. Skrypt Politechniki Krakowskiej im. T. Kościuszki, Kraków 1998-2000.
7. Waćławski M., Geologia inżynierska i hydrogeologia. Podręcznik Politechniki Krakowskiej dla Studiów Wyższych Szkół Technicznych, Kraków 1999.
8. PN - B – 02481;1998 – Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
9. PN - B – 02479;1998 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
10. PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
11. [11] PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
12. PN-EN ISO 14689-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja skał. Część 1: Oznaczenie i opis.
13. PN-81-B-03020;1981 – Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
14. PN – EN 1997-2: 2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne - część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego.
15. PN – EN 1997 – 1: 2007 + AC: 2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Bażyński J., Drągowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., Zasady Sporządzania Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskich. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1999.
2. Lipiński A., Prawo geologiczne i górnicze, zbiór przepisów wykonawczych. Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 1995.
3. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. z 2005r. Nr 228, poz.1947 z późniejszymi zmianami).
4. Rozp. MSWiA z dn. 24.09.1999 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 639).
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz.U. z 2001r. Nr 153, poz. 1777).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz.U. z 2005r. Nr 201, poz.1673).

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. Barbara Namysłowska-Wilczyńska, Zakład Geologii Inżynierskiej i Środowiskowej,  
Barbara.Namyslowska-Wilczynska@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr Ewa Koszela-Marek, ewa.koszela-marek@pwr.wroc.pl  
dr Krystyna Dzidowska, krystyna.dzidowska@pwr.wroc.pl  
dr Jacek Ossowski, jacek.ossowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Geologia inżynierska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C1-C3	Wy1-Wy7, La1-La7	N1-N5
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W17	C2-C3	Wy2-Wy3, La2-La6	N1, N3-N5
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U3, K2_U16, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U22	C1-C3	Wy1-Wy7, La1-La7	N1-N5
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U22	C1-C3	La2, La5-La7, Wy2-Wy3, Wy5-Wy7	N1, N3-N5
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C1-C3	Wy1-Wy7, La1-La7	N1-N5
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C3	La2-La5, Wy2-Wy3, Wy5	N1, N4-N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Hydrogeologia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydrogeology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del>/ wybieralny /<del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000621</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /<del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>x</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z kursu Geologia Inżynierska (GHB000112)
2. Potrafi rozpoznać podstawowe typy skał osadowych, w szczególności skał okruchowych
3. Zna podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki gruntów (porowatość, wskaźnik porowatości)
4. Wiadomości z fizyki dotyczące mechaniki cieczy

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie słuchaczy z warunkami występowania wód podziemnych w skałach porowatych
- C2. Przedstawienie praw rządzących przepływem cieczy w ośrodku porowatym
- C3. Opisanie wpływu wód podziemnych na budowle inżynierskie
- C4. Przedstawienie technik odwadniania i regulowania stosunków wodnych
- C5. Opis zagrożeń wywołanych przepływem wody i metod zapobiegania.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie warunki występowania wód podziemnych w szczególności w płytkich warstwach skał osadowych porowatych.
PEK_W02	Zna teoretyczne podstawy opisu przepływu wód gruntowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi rozpoznać warunki gruntowo - wodne na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej
PEK_U02	Potrafi oszacować wielkości dopływów wód gruntowych do różnych typów wykopów
PEK_U03	Potrafi ocenić i zapobiegać deformacjom podłoża związanym z przepływem wód.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Zyskuje zdolność samodzielnej oceny zagrożeń i potrzeby stosowania technik zapobiegania zagrożeniom.
PEK_K02	Ma świadomość potrzeby regulowania i kontrolowania stosunków wodnych wokół budowli inżynierskich.
PEK_K03	Potrafi samodzielnie i w zespole rozwiązać zadania związane z warunkami przepływu wód gruntowych

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Geneza wód gruntowych – cykl hydrologiczny	1
Wy2	Formy występowania, klasyfikacja wód gruntowych	2
Wy3	Parametry hydrogeologiczne skał okruchowych (porowatość, wilgotność, stopień wilgotności, wodochłonność, odsączalność)	2
Wy4	Prawo Darcy i granice jego stosowalności (filtracja, fluacja, grunty spoiste)	2
Wy5	Warunki przepływu wód podziemnych w ośrodku porowatym (równania przepływu, siatka hydrodynamiczna)	2
Wy6	Dopływ wody do studni, rowu, wykopu fundamentowego, drenaże – przykłady, obliczenia	2
Wy7	Deformacje filtracyjne, warunki powstawania, metody zapobiegania	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Badanie składu ziarnowego, kapilarności skały okruchowej porowatej	1
La2	Badanie wodochłonności i odsączalności skały okruchowej porowatej	2
La3	Oznaczanie współczynnika filtracji Darcy (wzory empiryczne, metody laboratoryjne).	2
La4	Dopływ wody do studni, badania modelowe (studnie zupełne, zwierciadło swobodne i napięte)	2
La5	Dopływ wody do studni, badania modelowe (studnie zawieszane, zwierciadło swobodne i napięte).	2
La6	Deformacje filtracyjne, oznaczanie spadku hydraulicznego krytycznego	2
La7	Zjawisko kurzawkowe – badanie na modelu	2
La8	Kolokwium zaliczeniowe, raporty z ćwiczeń	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
Suma godzin		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład - demonstracja multimedialna oraz słowna, prezentacja produktów związanych z przedmiotem (geotextylia)
N2.	Laboratorium - badania modelowe ilustrujące przypyły, pomiary współczynnika filtracji, dopływ wody do studni, do rowu do wykopu, deformacje - zjawiska kurczawkowe w modelu wykopu wykonywane na modelach badawczych, na podstawie instrukcji.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	Kolokwium zaliczeniowe
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Sprawozdanie – raport (ocena średnia z 3 raportów)
F3 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Kolokwium
P (wykład) = 0,3xF1+0,3xF2+0,3F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Artur Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska” PWN, W-wa 1982 [2] Z. Pazdro, B. Kozerski „Hydrogeologia ogólna” Wydawnictwa Geologiczne, W-wa 1990
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] Stanley N. Davis, Roger J.M. DeWiest “Hydrogeology”

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Jacek Ossowski, Zakład Geologii Inżynierskiej i Środowiskowej jacek.ossowski@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Ewa Koszela Marek Zakład geologii inżynierskiej i środowiskowej ewa.koszela-marek@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Hydrogeologia**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C1, C2,C3	Wy2,Wy3, Wy4, La1, La2, La3	N1, N2.
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C4, C5.	Wy5, Wy6, Wy7, La4, La5, La6, La7	N1, N2.
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U14, K2_U15, K2_U16, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24	C1 – C5	Wy2, Wy3, La1, La2, La3	N1, N2.
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24, K2S_BHS_U21, K2S_BHS_U22	C2, C5.	Wy4, Wy5, Wy6, La4, La5, La6	N1, N2.
<b>PEK_U03</b>	K2_U14, K2_U17, K2S_BHS_U22	C1 – C5	Wy5, Wy6, La6, La7	N1, N2.
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C1 – C5	Wy1 – Wy7 La1 – La7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 – C5	Wy5 – Wy7 La4 – La7	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C3 – C4	Wy1 – Wy7 La1 – La7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Modelowanie przepływu wód podziemnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Modelling of groundwater flow</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000721</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość matematyki w zakresie równań różniczkowych cząstkowych, przekształcenia Laplace'a oraz liczb zespolonych.
2. Zaliczony kurs Hydrauliki i Hydrologii na I stopniu studiów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z modelowaniem przepływu płynów przez nieodkształcalne i odkształcalne ośrodki porowate w oparciu o teorię ośrodków dwufazowych.
- C2. Zrozumienie zachowania się ośrodków dwufazowych w warunkach procesów izotermicznych i adiabatycznych w oparciu o prawa termodynamiki procesów nieodwracalnych.
- C3. Zapoznanie studentów z rozwiązaniami problemów technicznych w geoinżynierii metodami numerycznymi.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie istotę przepływu filtracyjnego przez ośrodek porowaty w oparciu o teorię przepływu laminarnego wody przez przewody pod ciśnieniem - zagadnienie Poisseille'a.
PEK_W02	Zapozna się z rozwiązaniami w postaci zamkniętej zagadnień filtracji.
PEK_W03	Zapozna się z metodami rozwiązań przestrzennych zagadnień odwadniania stałego lub tymczasowego budowli w oparciu o metodę MES.
PEK_W04	Zapozna się z budową modelu ośrodka dwufazowego w warunkach procesów izotermicznych.
PEK_W05	Zna i rozumie sposoby obliczeń konsolidacji ośrodka dwufazowego i potrafi prawidłowo interpretować uzyskane wyniki obliczeń w odniesieniu do konkretnych zagadnień geotechnicznych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi samodzielnie wykonywać obliczenia przepływu filtracyjnego w przypadku płaskich i trójwymiarowych zagadnień.
PEK_U02	Potrafi sformułować prawidłowo problem konsolidacji ośrodka dwufazowego i dokonać obliczeń stanu naprężeń i odkształceń tego ośrodka.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadania lub w zespole przy wykonywaniu programów numerycznych.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik w mechanice ośrodków wielofazowych w budownictwie wodnym i lądowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Model matematyczny przepływu filtracyjnego. Równanie ciągłości przepływu filtracyjnego. Równanie konstytutywne dla cieczy ściśliwej. Równanie zachowania pędu. Model matematyczny dla procesów ustalonych i nieustalonych przepływu. Rodzaje warunków granicznych.	2
Wy2	Uproszczony model matematyczny Bousinessqua i model Dupuit. Przykłady rozwiązań zadań dwuwymiarowych w oparciu o aproksymację Dupuit. Przykłady rozwiązań zadań trójwymiarowych w oparciu o aproksymację Bousinessqua z wykorzystaniem całkowego przekształcenia Laplace'a.	2
Wy3	Rozwiązywanie płaskich zagadnień brzegowych równań hydrodynamiki wód podziemnych metodami analitycznymi. Rozwiązania zagadnień brzegowych ze zwierciadłem swobodnym. Zagadnienia przepływu pod ciśnieniem. Metoda przekształceń konforemnych.	2
Wy4	Metody numeryczne rozwiązań płaskich i przestrzennych zagadnień przepływu filtracyjnego. Metoda różnic skończonych (program ModFlow) oraz metoda elementów skończonych (program FlexPDE) z wykorzystaniem narzędzi GIS.	2
Wy5	Model matematyczny przepływu cieczy ściśliwej przez ośrodek sprężysty. Równania ciągłości dla fazy stałej i płynnej ośrodka dwufazowego. Równania konstytutywne ośrodka dwufazowego dla procesów izotermicznych w oparciu o termodynamikę procesów nieodwracalnych. Równania zachowania pędu dla obu faz ośrodka.	2
Wy6	Metody rozwiązań układu równań ciała Biota-Darcy'ego. Rozwiązania analityczne z wykorzystaniem przekształcenia Laplace'a i Fouriera. Zastosowanie metod elementów skończonych. Porównywanie rozwiązań numerycznych konsolidacji i filtracji.	2
Wy7	Zastosowanie rozwiązań numerycznych w praktyce inżynierskiej. Sposób	2

	formułowania zagadnień obliczeniowych. Przykłady obliczeń w budownictwie lądowym i wodnym.	
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Budowa numerycznego modelu geologicznego z wykorzystaniem oprogramowania MicroStation i InRoads. Samodzielne wykonanie map 3D w oparciu o dostarczone rastry i profile geologiczne.	2
La2	Utworzenie numerycznego modelu terenu oraz numerycznych modeli spągów poszczególnych warstw geologicznych. Stworzenie przestrzennego modelu geologicznego. Wykonanie przekroji poprzecznych wzdłuż dowolnie obranych linii przekrojowych. Utworzenie plików transferowych danych geometrycznych do programu FlexPDE w oparciu o program Fortran F99.	2
La3	Utworzenie skryptu do obliczeń filtracji w oparciu o model Bousinesqua dla przepływu ustalonego i nieustalonego w pojedynczej warstwie wodonośnej z uwzględnieniem numerycznego modelu geologicznego. Wizualizacja zwierciadła wód podziemnych w narzędziach GIS.	2
La4	Odbiór wykonanej pracy przez studentów w zakresie przestrzennego modelu geologicznego i obliczeń przepływu filtracyjnego. Dyskusja wyników samodzielnej pracy studentów.	2
La5	Utworzenie skryptu do obliczeń filtracji w oparciu o model hydrauliczny przepływu filtracyjnego. Transfer danych geometrycznych przestrzennego modelu geologicznego do programu FlexPDE. Opracowanie warunków brzegowych. Wizualizacja rezultatów obliczeń w narzędziach CAD.	2
La6	Odbiór wykonanej pracy przez studentów i dyskusja uzyskanych rezultatów. Utworzenie skryptu do obliczeń konsolidacji metodą MES. Dyskusja przyjmowanych warunków granicznych.	2
La7	Odbiór pracy w zakresie konsolidacji. Dyskusja uzyskanych wyników obliczeń.	2
La8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i program Power Point do multimedialnej prezentacji wykładów
N2.	Laboratorium komputerowe wyposażone w wersje edukacyjne oprogramowania MicroStation, InRoads, FlexPDE, Fortran F99

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	Wy1, Wy2, La1, La2, La3	Wykonanie przez studenta numerycznego przestrzennego modelu geologicznego oraz wykonanie skryptu do obliczeń MES przepływu filtracji w oparciu o model Bousinesqua. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
F2 (laboratorium)	Wy3, Wy4, La4, La5	Wykonanie przez studenta skryptów w programie FlexPDE do obliczeń w płaskim i przestrzenny modelu numerycznym filtracji w oparciu o model hydromechaniczny przepływu. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
F3 (laboratorium)	Wy5, Wy6, La6, La7	Wykonanie przez studenta skryptu w programie FlexPDE do obliczeń konsolidacji gruntu w oparciu o model Darcy-Biota. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
F4(wykład)	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	Kolokwium zaliczeniowe
P = (F1+F2+F3+F4)/4		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] T. Strzelecki (red.), S. Kostecki, S. Żak, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2008
[2] O.C. Zienkiewicz, The Finite Element Method, Third Ed. Mc-Graw Hill Book Comp., London, 1978
[3] W. Nowacki, Teoria Sprężystości, PWN, Warszawa, 1971
[4] I. Kisiel (red.), W. Derski, R. Izbicki, Z. Mróz, Mechanika skał i gruntów, PWN, Warszawa, 1982
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] B. Wosiewicz, Z. Sroka, Komputerowe obliczenia filtracji dla budownictwa wodno-melioracyjnego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990
[2] K. Burzyński, J. Granatowicz, T. Piwecki, R. Szymkiewicz, Metody numeryczne w hydrotechnice, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1991
[3] J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, PWN, Warszawa, 1998
[4] Instrukcja programu FLEX PDE v.6 : FlexPDE Reference, <a href="http://www.pdesolutions.com">http://www.pdesolutions.com</a> , 2012
[5] Instrukcja programu MicroStation i InRoads: Bentley Systems, SELECT Server: <a href="http://selectserver.bentley.com">selectserver.bentley.com</a>



<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Tomasz Strzelecki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, tomasz.strzelecki@pwr.wroc.pl
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Eugeniusz Sawicki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, eugeniusz.sawicki@pwr.wroc.pl
---

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Modelowanie przepływu wód podziemnych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Geotechnika i Hydrotechnika***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy1, Wy2, La3, La5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2S_BHS_17, K2_K01, K2_K02	C1	Wy2, Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W05, K2_W13, K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19, K2_K01, K2_K02	C1, C3	Wy4, La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19, K2_K01, K2_K02	C2, C3	Wy5, Wy6, La6, La7	N1, N2
<b>PEK_W05</b>	K2_W01, K2W_13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19, K2_K01, K2_K02	C3	Wy7, La7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2U_03, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U12, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21, K2_K01, K2_K02	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, La3, La4, La5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U08, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21, K2_K01, K2_K02	C1, C3		
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K06	C3	La1, La2, La3, La4, La5, La6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K06	C3	Wy1, Wy2, Wy5, Wy6, Wy7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Hydraulika i hydrologia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydraulics and hydrology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003921</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki obejmującą rachunek różniczkowy i całkowy, równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe.
2. Zaliczony kurs Hydrauliki i hydrologii na I stopniu studiów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzy w zakresie zaawansowanych metod obliczeń hydraulicznych i hydrologicznych dla potrzeb budowli hydrotechnicznych.
- C2. Zdobyć wiedzy w zakresie zmiennego i nieustalonego przepływu wody w przewodach pod ciśnieniem i w korytach otwartych.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego wykonywania obliczeń hydraulicznych i hydrologicznych dla potrzeb gospodarki wodnej na zbiornikach.

- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej przeprowadzania badań na modelach fizycznych koryt rzecznych i budowli hydrotechnicznych.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w obliczeniach hydraulicznych budowli hydrotechnicznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna i rozumie zaawansowane prawa hydromechaniki przepływów nieustalonych w korytach otwartych i w przewodach pod ciśnieniem.
- PEK\_W02      Ma pogłębioną wiedzę z zakresu obliczeń hydraulicznych budowli upustowych.
- PEK\_W03      Zna teorię podobieństwa mechanicznego w hydraulice i zasady przeprowadzania badań na modelach fizycznych.
- PEK\_W04      Posiada wiedzę w zakresie modelowania procesów hydrologicznych w zlewni rzecznej i na obszarach zurbanizowanych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Posiada umiejętność obliczania układu zwierciadła wody w przewodach otwartych w ruchu zmiennym ustalonym i nieustalonym.
- PEK\_U02      Potrafi wykonać obliczenia hydrauliczne skomplikowanych układów urządzeń upustowych budowli hydrotechnicznych.
- PEK\_U03      Potrafi wyznaczać odpływy z niekontrolowanych zlewni rzecznych i obszarów zurbanizowanych.
- PEK\_U04      Potrafi opracować program badań budowli hydrotechnicznej na modelu fizycznym.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadania lub w zespole przy wykonywaniu projektów.
- PEK\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik obliczeniowych w hydraulice i hydrologii na potrzeby projektowania budowli hydrotechnicznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, bibliografia. Ogólne równania przepływu cieczy nieściśliwej w kanale otwartym.	2
Wy2	Równania de Saint-Venanta. Zastosowanie. Metody rozwiązywania: różnic skończonych i elementów skończonych.	2
Wy3	Przykład zastosowania równań de Saint-Venanta. Porównanie metod rozwiązywania.	2
Wy4	Ruch wolnozmienny, pojęcia podstawowe i równania. Dyskusja ruchu wolnozmiennego.	2
Wy5	Metody całkowania równania ruchu wolnozmiennego. Wyznaczanie linii zwierciadła wody w kanałach na podstawie równania Bernoulli'ego.	2
Wy6	Przelewy boczne i o rozwiniętej koronie. Koryta zbiorcze. Obliczanie układu zwierciadła wody i wydatku.	2
Wy7	Funkcja i równanie odskoku hydraulicznego w układzie przestrzennym i płaskim. Głębokości sprzężone i długość odskoku hydraulicznego, zasady ich obliczania w przewodzie kołowym, trapezowym i prostokątnym.	2
Wy8	Przepływy napowietrzone. Mechanizm porywania powietrza. Przepływy przez przelewy swobodne, bystrza, kaskady, kanały o dużym spadku i upusty denne.	2

Wy9	Ruch nieustalony w przewodach pod ciśnieniem, uderzenie hydrauliczne. Prędkość rozprzestrzeniania się fali uderzeniowej w rurociągu niesprężystym i sprężystym. Komory wyrównawcze i kompensatory.	2
Wy10	Teoria podobieństwa mechanicznego w hydraulice. Warunki i kryteria podobieństwa. Określenie warunków podobieństwa na podstawie równań różniczkowych.	2
Wy11	Warunki jednoczesnego spełnienia podobieństwa kilku różnych sił. Modelowanie przepływów w korytach otwartych z uwzględnieniem sił szorstkości. Modele o skali skażonej. Zasady przeprowadzania badań modelowych – przykłady.	2
Wy12	Analiza wymiarowa, pojęcia podstawowe i twierdzenia. Określanie wzorów strukturalnych. Zastosowanie analizy wymiarowej do badań modelowych.	2
Wy13	Odptyw powierzchniowy. Opad efektywny – metody szacowania. Modele odpływu powierzchniowego z niekontrolowanych małych zlewni rzecznych i obszarów zurbanizowanych.	2
Wy14	Wyznaczanie przepływów ekstremalnych w zlewni kontrolowanej. Hipotetyczne hydrogramy wezbraniowe.	2
Wy15	Modele transformacji fal powodziowych w korycie rzeki i przez zbiornik retencyjny. Przykłady obliczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie: Omówienie zasad zaliczania. Wydanie tematów i omówienie zakresu projektu.	1
Pr2	Wyznaczenie hydrogramu fali wezbraniowej dla małej zlewni rzecznej.	2
Pr3	Obliczenie przepływów ekstremalnych dla zlewni kontrolowanej.	3
Pr4	Obliczenia układu wody w rzece w ruchu zmiennym.	2
Pr5	Wykonanie projektu badań stopnia wodnego na modelu fizycznym.	3
Pr6	Obliczenia przepływów napowietrzonych dla zadanych urządzeń upustowych	2
Pr7	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja opracowania. Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i programy Microsoft, Microsoft Excel i Microsoft Power Point do prezentacji wykładów.
N2.	Oprogramowanie edukacyjne AutoCad i HEC-RAS dla każdego studenta.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	Egzamin końcowy
F(projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01 PEK_K02	Na podstawie kompletnego projektu oraz kontroli przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta podczas konsultacji i zaliczenia.
P = F(projekt)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] A. Byczkowski, Hydrologia t. I i II. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1996,
[2] J. Dołęga, R. Rogala, Hydraulika stosowana. WPWr, Wrocław 1988,
[3] A. J. Kisiel, Hydrauliczne podstawy wymiarowania typowych wypadów budowli hydrotechnicznych. WPC, Częstochowa 2005,
[4] E. Kubrak, J. Kubrak, Hydraulika techniczna. Przykłady obliczeń. Wyg. SGGW, Warszawa 2006,
[5] M. Niełacny, Uderzenia hydrauliczne w systemach wodociągowych. WPP., Poznań 2003,
[6] R. Rogala, J. Machajski, W. Rędowicz, Hydraulika stosowana. Przykłady obliczeń, WPWr, Wrocław 1991
[7] U. Soczyńska, Hydrologia dynamiczna. PWN, Warszawa 1997,
[8] R. Szymkiewicz, Modelowanie matematyczne przepływów w rzekach i kanałach. PWN, Warszawa 2000,
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] C. Grabarczyk, Przepływy cieczy w przewodach. Metody obliczeniowe, Envirotech, Poznań, 1997,
[2] L. W. Mays, Water Resources Engineering. John Wiley & Sons, Inc., Tempe Arizona 2011,
[3] M. Mitosek, Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2001,
[4] P. Novak, V. Guinot, A. Jeffrey, D. E. Reeve, Hydraulic Modelling – an Introduction. Principles, method and applications, Spon Press, London and New York, 2010,
[5] M. Ozga-Zielińska, J. Brzeziński, Hydrologia stosowana, PWN, Warszawa, 1997,
[6] A. Osman Akan, Open Channel Hydraulics. Elsevier, London, 2010,
[7] J. Pociask-Karteczka, Zlewnia. Właściwości i procesy. WUJ, Kraków 2006,
[8] R. Puzyrewski, J. Sawicki, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, Warszawa, 1998,
[9] J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, PWN, Warszawa, 1998,
[10] T. W. Sturm, Open Channel Hydraulics. Mc Graw – Hill, New York, 2010.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Wojciech Rędowicz, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, wojciech.redowicz@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Jerzy Machajski, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, jerzy.machajski@pwr.wroc.pl
Andrzej Popow, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, andrzej.popow@pwr.wroc.pl
Oscar Herrera-Granados, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, oscar.herrera-granados@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Hydraulika i hydrologia**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W09, K2_U01, K2_U02, K2_U07, K2_K01, K2S_BHS_W19	C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy8, Wy9 Pr5, Pr6	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W06, K2_W09, K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2_U08, K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2S_BHS_U20	C1, C2, C3, C4, C5	Wy7, Wy8, Pr3, Pr4	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W06, K2_W10, K2_U05, K2_U15, K2_K01, K2_K03, K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U20	C1, C2, C4, C5	Wy10, Wy11, Wy12, Pr7	N1
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W09, K2_W13, K2_U01, K2_U08, K2_K01, K2_K03, K2_K02, K2S_BHS_U20	C1, C3, C5	Wy13, Wy14, Wy15, Pr2, Pr5	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_W01, K2_W03, K2_U07, K2_U08, K2_K01, K2_K03, K2S_BHS_U19	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy5, Wy5, Pr7	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_W01, K2_W06, K2_U01, K2_U05, K2_K03, K2S_BHS_U16	C1, C2, C5	Wy6, Wy7, Wy8, Pr3, Pr4	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_W01, K2_W09, K2_U03, K2_K03, K2S_BHS_U20	C1, C4	Wy14, Pr2	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_W06, K2_W10, K2_U05, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U20	C1, C3, C4	Wy10, Wy11, Wy12, Pr7	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C2, C3	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K03	C1, C2, C3	Wy1÷Wy15	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie /  
inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~/niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~/praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne

### SEM. 2



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budowle hydrotechniczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydro-engineering structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma ogólną wiedzę na temat budowli wodnych, ich konstrukcji i przeznaczeniu.
2. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki, hydrologii, oraz umiejętność obliczania parametrów przepływu w przewodach zamkniętych, korytach otwartych i przepływu wód gruntowych.
3. Potrafi określić i dokonać zestawienia podstawowych obciążeń działających na obiekty hydrotechniczne.
4. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, statyki i wytrzymałości materiałów.
5. Ma wiedzę w zakresie mechaniki gruntów i fundamentowania.
6. Posiada umiejętność sporządzenia rysunkowej dokumentacji technicznej z zastosowaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania (CAD).

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku tworzących zbiorniki retencyjne.

- C2. Wykształcenie studentów w zakresie analizy, podstaw wymiarowania i konstruowania urządzeń upustowych budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku oraz umiejętności stosowania odpowiednich przepisów technicznych.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej zasad monitorowania budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku i oceny ich wpływu na środowisko.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego obliczania i kształtowania elementów i konstrukcji zapór ziemnych oraz gospodarki wodnej na zbiornikach.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu konstrukcji hydrotechnicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Rozpoznaje i analizuje budowle hydrotechniczne wysokiego spadku, rozumie zasady ich pracy i uwarunkowania realizacji.
- PEK\_W02 Zna podstawy teoretyczne wymiarowania i konstruowania budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku w zakresie obliczeń hydraulicznych, statycznych i wytrzymałościowych.
- PEK\_W03 Określa wymagania prawne realizacji zapór tworzących zbiorniki retencyjne o stałym piętrzeniu oraz zbiorniki suche na potrzeby ochrony przeciwpowodziowej.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Zauważa różnice w funkcjonowaniu budowli piętrzących niskiego i wysokiego spadku, tworzących zbiorniki retencyjne.
- PEK\_U02 Łączy zagadnienia hydrologii z problematyką retencjonowania wody w zbiornikach o stałym piętrzeniu oraz z wymogiem wykorzystania ich, jako elementu systemu ochrony przeciwpowodziowej terenów leżących poniżej.
- PEK\_U03 Przeprowadza obliczenia hydrauliczne urządzeń upustowych budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku.
- PEK\_U04 Zna i stosuje zasady obliczania stateczności i filtracji zapór ziemnych
- PEK\_U05 Sporządza dokumentację graficzną konstrukcji hydrotechnicznych wysokiego spadku

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w obszarze zbiorników retencyjnych o stałym piętrzeniu i zbiorników suchych
- PEK\_K02 Potrafi współdziałać przy realizacji zadania projektowego w zespole (przygotowanie projektu).
- PEK\_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Budowle hydrotechniczne wysokiego spadku, cele i zadania stawiane tego typu budowlom. Zbiorniki jedno- i wielozadaniowe. Ocena możliwości przeciwdziałania ekstremalnym zjawiskom hydrologicznym – wezbraniom i niżówkom. Ramowa Dyrektywa Wodna i Dyrektywa Powodziowa.	2
Wy2	Studia hydrologiczne, topograficzne i geologiczne dla potrzeb projektu budowli hydrotechnicznej wysokiego spadku.	2
Wy3	Zbiorniki retencyjne, ich podział i charakterystyka. Zbiorniki wody pitnej, przeciwpowodziowe, energetyczne, itp. Eksploatacja zbiorników retencyjnych, warunki napełniania i utrzymywania charakterystycznych poziomów piętrzenia i wynikowych pojemności.	2
Wy4	Zapory betonowe. Zasady konstruowania korpusu zapory danego typu. Ocena warunków gruntowych pod względem posadowienia. Ocena warunków gruntowych pod względem zjawisk filtracyjnych. Projektowanie	2

	zabezpieczeń korpusu zapór – systemy drenaży oraz zabezpieczeń podłoża - uszczelnień i przesłon przeciwfiltracyjnych.	
Wy5	Zapory z materiałów miejscowych. Zasady kształtowania korpusu zapory danego typu. Parametry gruntów na konstrukcje zapory. Ocena warunków gruntowych pod względem posadowienia. Ocena warunków gruntowych pod względem zjawisk filtracyjnych. Projektowanie zabezpieczeń korpusu zapór – systemy drenaży, uszczelnień i przesłon przeciwfiltracyjnych.	2
Wy6	Urządzenia upustowe budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku. Zasady wyboru urządzeń upustowych. Wymiarowanie urządzeń upustowych.	2
Wy7	Obliczenia hydrauliczne urządzeń upustowych zapór ziemnych i betonowych – urządzenia przelewowe i spusty. Warunki funkcjonowania urządzeń upustowych danego typu. Cel obliczeń urządzeń upustowych.	2
Wy8	Warunki rozpraszania energii na dolnych stanowiskach budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku. Niecki wypadowe.	2
Wy9	Gospodarka wodna na zbiornikach retencyjnych. Ocena warunków przejścia fal wezbraniowych przez zbiornik. Wymogi ochrony przeciwpowodziowej w powiązaniu z gospodarką wodną na zbiornikach retencyjnych.	2
Wy10	Zbiorniki suche przeciwpowodziowe. Ich charakterystyka, budowa i warunki eksploatacji. Urządzenia upustowe zbiorników suchych.	2
Wy11	Warunki techniczne wykonania zapór betonowych, kamiennych, wraz z oceną możliwości przepuszczenia wód budowlanych w okresie realizacji obiektu.	2
Wy12	Warunki techniczne wykonania zapór z materiałów miejscowych, wraz z oceną możliwości przepuszczenia wód budowlanych w okresie realizacji obiektu.	2
Wy13	Zagadnienia bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku, wyposażenie zapory danego typu w urządzenia pomiarowo – kontrolne. Pomiar kontrolny w obrębie czaszy zbiornika i powyżej. Osłona hydrologiczno – meteorologiczna zbiorników retencyjnych.	2
Wy14	Zagadnienia eksploatacyjne obiektów hydrotechnicznych wysokiego spadku – instrukcja eksploatacji i utrzymania, instrukcja gospodarowania wodą. Dokumentacja wodnoprawna obiektów hydrotechnicznych wysokiego spadku.	2
Wy15	Utrzymywanie i kontrola stanu technicznego i bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych wysokiego spadku. Zagadnienia ochrony ekosystemów wodnych i od wody zależnych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wybór lokalizacji zapory i zbiornika retencyjnego.	2
Pr2	Opracowanie krzywych morfologicznych zbiornika – pojemności i powierzchni zalewu.	2
Pr3	Obliczenia hydrologiczne. Przepływy charakterystyczne i o określonym	2

	prawdopodobieństwie przewyższenia, fale hipotetyczne.	
Pr4	Obliczenie pojemności zbiornika – charakterystycznych i całkowitej.	2
Pr5	Wybór typu zapory (zaporą ziemną), kształtowanie korpusu zapory.	2
Pr6	Rozwiązanie funkcjonalne korony zapory, dobór ubezpieczenia skarpy odwodnej i odpowietrznej.	2
Pr7	Obliczenia filtracji przez korpus zapory, rozwiązanie drenażu stopy skarpy odpowietrznej.	2
Pr8	Numeryczna ocena filtracji w podłożu, ewentualnie projekt przesłony przeciwfiltracyjnej.	2
Pr9	Numeryczna ocena stateczności globalnej skarpy odpowietrznej zapory.	2
Pr10	Obliczenia hydrauliczne urządzeń upustowych zapory i zbiornika.	4
Pr11	Numeryczne modelowanie warunków przejścia wezbrania powodziowego przez zbiornik i urządzenia upustowe.	4
Pr12	Projekt urządzeń pomiarowo – kontrolnych zapory i zbiornika.	2
Pr13	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point do prezentacji wykładów.  
N2. Oprogramowanie edukacyjne AutoCad, FlexPDE oraz Slope dla każdego studenta.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Egzamin końcowy
F (ćwiczenia projektowe)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K02 PEK_K03	Na podstawie kompletnego projektu oraz kontroli przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta podczas konsultacji i zaliczenia.
P = F (projekt)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Fanti K. i inni: Budowle piętrzące, Arkady, Warszawa 1971.
- [2] Czyżewski K., Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J.: Zapory ziemne. Arkady, Warszawa 1973.
- [3] Wolski W. i inni. Zapory ziemne. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1973.
- [4] Depczyński W., Szamowski A.: Budowle i zbiorniki wodne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
- [5] Dziewoński Z.: Rolnicze zbiorniki retencyjne, PWN, Warszawa 1973.
- [6] Rogala R., Machajski J., Rędownicz W.: Hydraulika stosowana. Przykłady obliczeń. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.
- [7] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Morawska D., Rosołowicz S.: Zarządzanie Zasobami Wodnymi. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego Warszawa 2008.
- [2] Baban R.: Design of diversion weirs. John Wiley & Sons. Chichester 1995.
- [3] Herzog M. A. M.: Practical Dam Analysis. Thomas Telford Publishing. London 1999
- [4] Kledyński Z.: Remonty budowli wodnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
- [5] Tancev L.: Dams and Appurtenant Hydraulic Structures. A.A. Balkema Publishers. London 2005.
- [6] Fell R. i inni.: Geotechnical Engineering of Dams. A.A. Balkema Publishers. London 2005.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU:**

STANISŁAW KOSTECKI, ZAKŁAD BUDOWNICTWA WODNEGO I GEODEZJI,  
Stanislaw.Kostecki@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

JERZY MACHAJSKI, Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl  
LECH PAWLIK, Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl  
ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.wroc.pl  
OSCAR HERRERA, Oscar.Herrera@pwr.wroc.pl  
BORYS BEDNAREK, Borys.Bednarek@pwr.wroc.pl  
MARTA PUZDROWSKA, Marta.Puzdrowska@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Budownictwo wodne - podstawy**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C1, C3	Wy1 do Wy3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W18	C2, C4	Wy4 do Wy8 Wy11 do Wy15	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C3	Wy9, Wy10, Wy14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C4	Pr1 do P12	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U19, K2S_BHS_U20	C2, C4	Pr1 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U22	C2, C4	Pr10, Pr11	
<b>PEK_U04</b>	K2_U07, K2_U09	C2, C4	Pr7, Pr8	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2_U08, K2_U12	C4	Pr13	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C5	P1 do Pr13	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K03	C5	P1 do P12	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C3	Wy1, Wy15	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie hydrotechniki</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided design in hydro-engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001022</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>1,2</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę w zakresie rachunku macierzowego, rachunku różniczkowego i całkowego. Posiada podstawowe wiadomości z teorii równań różniczkowych, w zakresie niezbędnym do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze technicznym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zrozumienie przez studentów zakresu ważności (stosowalności) modeli obliczeniowych wynikającego z przyjętych założeń. Zrozumienie wpływu przyjętych założeń upraszczających na jakość otrzymywanych rezultatów i nauczenie ich krytycznego spojrzenia na wyniki obliczeń.
- C2. Zapoznanie studentów z technikami obliczeniowymi stosowanymi w hydrotechnice do rozwiązywania modeli matematycznych opisujących zagadnienia: filtracji, przepływów w

korytach otwartych, przepływów pod ciśnieniem. Wprowadzenie narzędzi GIS do procesu obliczeń i prezentacji wyników.

C3. Wykształcenie umiejętności doboru i stosowania narzędzi numerycznych, przeznaczonych do rozwiązywania szerokiej gamy zagadnień spotykanych w hydrotechnice. Wykształcenie wrażliwości na aspekty środowiskowe i umiejętności pracy zespołowej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawy teoretyczne działania wybranych programów komputerowych wspomagających proces projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich. Ma wiedzę na temat doboru metod numerycznych do rozwiązywania różnych zagadnień spotykanych w hydrotechnice, a także jest świadomy ograniczeń stosowalności tych metod.

PEK\_W02 Zna i rozumie zagadnienia przepływu filtracyjnego, przepływów w korytach otwartych, przepływów w przewodach pod ciśnieniem i ma wiedzę na temat sposobów pozyskiwania i stosowania programów komputerowych do rozwiązywania tych zagadnień.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi samodzielnie sformułować zagadnienie z zakresu hydrotechniki, dobrać odpowiedni model obliczeniowy oraz wyszukać i wykorzystać programy komputerowe do jego rozwiązania. Umie z pomocą środowiska metody elementów skończonych modelować zjawiska filtracji, przepływu w korycie otwartym, przepływu pod ciśnieniem. Umie przeprowadzić analizę danych oraz potrafi krytycznie ocenić wyniki obliczeń numerycznych.

PEK\_U02 Potrafi połączyć możliwości oferowane przez narzędzia GIS z programami obliczeniowymi (i na odwrót) co znacząco podnosi jakość i walory prezentacji otrzymywanych wyników obliczeń. Potrafi doskonalić się w technikach obliczeniowych i obsłudze nowoczesnych narzędzi numerycznych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość konieczności nieustannego poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik obliczeniowych stosowanych w budownictwie wodnym i lądowym.

PEK\_K02 Ma świadomość wpływu budowli hydrotechnicznych i poprawnego prognozowania zjawisk (np. przejścia fali powodziowej) na środowisko naturalne i życie człowieka.

PEK\_K03 Potrafi pracować samodzielnie lub w zespole nad realizacją zadania, stosując zaawansowane techniki obliczeniowe.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kursu. Interpolacja i aproksymacja funkcji. Krzywe regresji i przedziały ufności. Ruch wody w korytach otwartych i propagacja fali wezbraniowej. Modele fali dynamicznej, kinematycznej i dyfuzyjnej. Model k-ε. Modele o parametrach skupionych (hydrologiczne).	4
Wy2	Całkowanie numeryczne.	2
Wy2 Wy3	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Metoda ważonych residuów. Różniczkowanie (metody jawne i niejawne) i całkowanie numeryczne.	2
Wy4 Wy3	Zastosowanie metody różnic skończonych i metody elementów skończonych do rozwiązywania równań różniczkowych o pochodnych cząstkowych. Stosowanie MES i MRS w zagadnieniach teorii przepływu cieczy. Podstawy analizy statystycznej przepływów minimalnych i wezbraniowych.	4 2
Wy4	Metody ważonych residuów.	2
Wy5	Metoda elementów skończonych dla zagadnień teorii przepływu cieczy.	2



Wy5	Przykład - rozwiązanie jednowymiarowego zagadnienia przepływu metodą elementów skończonych.	2
Wy6		1
Wy6	Zaliczenie wykładów - kolokwium.	1
Wy7		
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Przeszkolenie BHP. Wprowadzenie do kursu: krótkie przedstawienie zakresu realizowanego materiału, powiązanie treści kursu z konkretnymi zastosowaniami z hydrotechniki. Omówienie warunków zaliczenia kursu. Filtracja pod budowlą piętrzącą, obliczanie siły wyporu działającej na konstrukcję. Interpolacja i aproksymacja funkcji. Krzywe regresji i przedziały ufności.	2
		4
La2	Wydanie materiałów do zadania 1. Sporządzenie trójwymiarowej mapy fragmentu doliny rzecznej w oparciu o dostarczone rastry.	2
La3	Wykorzystanie zwektoryzowanej mapy do wykonania numerycznego modelu terenu. Wygenerowanie siatki trójkątnej i kwadratowej. Wykonanie przekrojów poprzecznych doliny rzecznej.	2
La4 La2	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych (np. programem FLEX PDE lub programem autorskim) na przykładzie zadania transformacji fali wezbraniowej przez pojedynczy zbiornik o liniowej charakterystyce. Rozwiązanie zadania transformacji fali wezbraniowej przez pojedynczy zbiornik o liniowej charakterystyce. Obliczanie czasu opróżniania zbiornika retencyjnego. (Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych, np. programem FLEX PDE lub programem autorskim).	4
La5 La3	Uwagi o programie HEC-RAS. Wydanie materiałów do zad. 1. Zdefiniowanie geometrii cieku i wprowadzenie do programu danych wejściowych z wcześniej wykonanych przekrojów doliny rzecznej. Rozwiązanie zagadnienia jednowymiarowego przepływu ustalonego w korycie rzeczonym. Rozwiązanie zagadnienia jednowymiarowego przepływu nieustalonego w korycie rzeczonym. Wizualizacja wyników obliczeń w narzędziach GIS w postaci numerycznego modelu zwierciadła wody i numerycznego modelu terenu. Dyskusja otrzymanych wyników.	6
La6 La4	Wykorzystanie innych dostępnych, np. darmowych programów jak SSIIM, do modelowania przepływów w korytach otwartych z uwzględnieniem większej niż 1 liczby wymiarów przestrzeni. Odbiór zadania nr 1. Zastosowanie MRS i MES do rozwiązania zagadnienia filtracji wody pod budowlą piętrzącą i obliczenie siły wyporu działającej na konstrukcję.	4
La7	Dyskusja otrzymanych wyników i odbiór zadania nr 1.	2
La5	Przykład rozwiązania trójwymiarowego zagadnienia filtracji z wykorzystaniem programu FlexPDE.	4
La8	Modelowanie przepływu w przewodach pod ciśnieniem. Wykorzystanie	4

La6	<p>programu Flow 3D.          Uwagi o narzędziach GIS (platforma MicroStation i InRoads).          Wydanie tematów do zad.2 (w oparciu o materiały przygotowane przez studentów w trakcie kursu Systemy Informacji Przestrzennej).          Import danych z MicroStation do FlexPDE.          Sformułowanie a następnie rozwiązanie programem FlexPDE zadania 3D z zakresu przepływu wód podziemnych z wykorzystaniem geometrii obszaru filtracji dostarczonej przez NMT. Sporządzenie numerycznego modelu zwierciadła wody. Prezentacja wyników w narzędziach GIS. Dyskusja otrzymanych wyników.</p>	6
La9 La7	<p>Analiza statystyczna przepływów minimalnych i wezbraniowych. Dyskusja otrzymanych wyników.          Ewentualna poprawa zadań. Odbiór zadania nr 2.</p>	4 2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Komputer, rzutnik, program Power Point do multimedialnej prezentacji materiałów.
N2.	Laboratorium komputerowe wyposażone w wersje edukacyjne oprogramowania: MicroStation, InRoads, FlexPDE, Microsoft Office.
N3.	Laboratorium komputerowe wyposażone w programy autorskie oraz oprogramowanie typu freeware: np. HEC-RAS, SSIIM.
N4.	W przypadku odpowiedniej konfiguracji sprzętu laboratoryjnego, możliwe będzie wykorzystanie potencjału WCSS, do obsługi np. programu Flow 3D.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Kolokwium
F2 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Sprawozdanie i odpowiedź ustna
F3 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K03	Aktywność
$P = ((F1/5 * 0,65 + F2/5 * 0,20 + (Obecność - 12) * 0,05) + F1) / 2$ $P = ((F1/5 * 0,35 + F2/5 * 0,4 + (Obecność - 12) * 0,05) + F3)$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] R. Szymkiewicz, Metody Numeryczne w Inżynierii Wodnej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007
- [2] R. Szymkiewicz, Modelowanie Matematyczne Przepływów w Rzekach i Kanałach, PWN, Warszawa 2000
- [3] O.C. Zienkiewicz, The Finite Element Method, Third Ed. Mc-Graw Hill Book Comp., London, 1978
- [4] M. Ozga-Zielińska, J. Brzeziński, Hydrologia stosowana, PWN, Warszawa 1997
- [5] P.S. Eagleson, Hydrologia dynamiczna, PWN, Warszawa 1978

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] T. Strzelecki (red.), S. Kostecki, S. Żak, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2008
- [2] B. Wosiewicz, Z. Sroka, Komputerowe obliczenia filtracji dla budownictwa wodno-melioracyjnego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990
- [3] J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, PWN, Warszawa 1998
- [4] R. Puzyrewski, J. Sawicki, Podstawy Mechaniki Płynów i Hydrauliki, PWN, Warszawa 1987, 1998, 2000
- [5] I. Kisiel (red.), W. Derski, R. Izbicki, Z. Mróz, Mechanika skał i gruntów, PWN, Warszawa, 1982
- [6] Z. Wiłun, Zarys Geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1976, 2000
- [7] I.N. Bronsztejn, K.A. Siemiendajew, Matematyka Poradnik encyklopedyczny, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
- [8] L. Radczuk, R. Szymkiewicz, J. Jełowicki, W. Żyszkowska, J.-F. Brun, Ograniczanie skutków powodzi w skali lokalnej. Wyznaczanie stref zagrożenia powodziowego, Biuro Koordynacji Projektu Banku Światowego, Wrocław 2001.
- [9] Instrukcja programu FLEX PDE v.6 : FlexPDE Reference, <http://www.pdesolutions.com>, 2012
- [10] Instrukcja programu MicroStation i InRoads: Bentley Systems, SELECT Server: [selectserver.bentley.com](http://selectserver.bentley.com)

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Tomasz Strzelecki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, tomasz.strzelecki@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, eugeniusz.sawicki@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Komputerowe wspomaganie hydrotechniki**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W13, K2S_BHS_W17	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W09, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8, La9	N1, N2, N3, N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U16, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy5, Wy6, La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8, La9,	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U12, K2S_BHS_U21	C2, C3,	Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8, La9	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C2,C4	La2, La3, La4, La5, La6, La8	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C3	Wy1, La4, La5, La6	N1, N2, N3
<b>PEK_K03</b>	K2_K03	C3	La2, La3, La4, La5,La6, La8	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy informacji przestrzennej</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Spatial information systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del>/ ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>		<b>0,7</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki obejmującą, rachunek macierzowy, statystykę niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze technicznym.
2. Ma wiedzę z zakresu geodezji i kartografii na poziomie podstawowym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę w zakresie budowy map numerycznych oraz numerycznego modelu terenu w systemach informacji geograficznej.
- C2. Zdobyć wiedzę w zakresie relacyjnych baz danych i ich powiązania z mapami numerycznymi tworzące hybrydowe systemy informacji przestrzennej.
- C3. Zdobyć wiedzę przez studentów w zakresie struktury i architektury obiektowych baz danych.
- C4. Nabycie umiejętności w zakresie tworzenia numerycznych map wektorowych i generowania

- numerycznego modelu terenu w narzędziach MicroStation i InRoads.
- C5. Nabycie umiejętności w zakresie budowy relacyjnych baz danych w narzędziach bazy danych Access w zakresie tabel (ręczne, automatyczne), kwerendy, formularzy, raportów, stron internetowych.
- C6. Nabycie umiejętności łączenia informacji opisowej i geometrycznej w systemach hybrydowych oraz w systemach obiektowych wraz z budową systemu analiz i zarządzania wiedzą.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna i rozumie funkcjonowanie systemów informacji przestrzennej w tym systemów informacji geograficznej.
- PEK\_W02      Zna teorię budowy map numerycznych, sposoby ich powstawania, strukturę logiczną map, topologię.
- PEK\_W03      Posiada wiedzę w zakresie budowy relacyjnych baz danych, języka zapytań SQL, struktur opisowych baz danych, elementów budowy baz danych (tabel, kwerend, raportów, formularzy, analiz, zapytań).
- PEK\_W04      Zna sposoby łączenia informacji opisowej z informacją geometryczną w formie hybrydowych, relacyjnych oraz zintegrowanych obiektowych baz danych.
- PEK\_W05      Posiada wiedzę w zakresie modeli pojęciowych obiektowych danych geoprzestrzennych, aspektów powiązania informacji geometrycznej i topologicznej w systemach obiektowych, standardach światowych i krajowych budowy zintegrowanych baz danych GIS.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Posiada umiejętność wykonania numerycznej płaskiej i trójwymiarowej mapy numerycznej i wygenerowania numerycznego modelu terenu.
- PEK\_U02      Potrafi zaprojektować i zbudować relacyjną bazę danych w narzędziach Access oraz powiązać bazę danych opisowych z mapą numeryczną w narzędziach firmy Bentley.
- PEK\_U03      Potrafi utworzyć modele logiczne baz danych typu GIS w zastosowaniu w Geoinżynierii, Budownictwie Lądowym i Wodnym i Górnictwie.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadania lub w zespole przy wykonywaniu baz danych typu GIS.
- PEK\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik w hydromechanice i programów służących do projektowania urządzeń hydrotechnicznych w budownictwie wodnym i lądowym.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia z zakresu systemów informacji geograficznej i informacji przestrzennej. Architektura systemów GIS, oprogramowanie bazowe, systemy hybrydowe i zintegrowane, tworzenie kodów oprogramowania GIS.	2
Wy2	Rodzaje map numerycznych, struktura danych geometrycznych (topologiczna, geometryczna), procesy skanowania i kalibracji rastrów, wektoryzacja, tworzenie trójwymiarowych map numerycznych, generowanie numerycznych modeli terenu.	2
Wy3	Motory relacyjnych i relacyjno - obiektowych baz danych, język zapytań SQL, struktura opisowych baz danych, sposób tworzenia relacyjnych baz danych (tabel, kwerend, raportów, analiz, formularzy, stron internetowych) na przykładzie motoru bazy danych Access	2
Wy4	Sposób łączenia bazy opisowej z mapą numeryczną w systemach hybrydowych na przykładzie bazy danych Access i mapy wykonanej w MicroStation, wykonywanie analiz przestrzennych GIS, moduły zarządzania	2

	informacją, przykładowe duże systemy SIP/GIS.	
Wy5	Dziedzinowe bazy danych na przykładzie Ewidencji gruntów, budynków i lokali, Ewidencji podatków od nieruchomości. Hurtownie baz danych, Dolnośląski System Informacji Przestrzennej. Zintegrowane systemy zarządzania państwem, województwem, powiatem, gminą.	2
Wy6	Języki znacznikowe UML i XML. Zapis w systemach obiektowych informacji geometrycznej i topologicznej. Struktura i własności zintegrowanych baz obiektowych. Analizy danych w oparciu o metody statystyczne (algorytmy genetyczne).	2
Wy7	Standardy światowe i krajowe w zakresie SIP/GIS.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Kalibracja rastra mapy zasadniczej. Wykonanie płaskiej zasadniczej mapy numerycznej w MicroStation w ograniczonym zakresie.	2
La2	Wykonanie trójwymiarowej mapy zasadniczej w MicroStation w ograniczonym zakresie. Wygenerowanie numerycznego modelu terenu w narzędziach InRoads. Sporządzenie siatki grid.	2
La3	Wykonanie mapy wysokości w różnych odcieniach koloru. Sporządzenie mapy spadków terenu. Wykonanie przekroi wzdłuż przyjętych linii przekrojowych. Wydanie tematów zadania domowego.	2
La4	Budowa bazy opisowej w programie Access. Sporządzenie projektu bazy danych. Wykonanie tabel, kwerend, formularzy, raportów i analiz w oparciu o język SQL. Wydanie tematów zadania domowego.	2
La5	Połączenie bazy opisowej z mapą numeryczną, wykonanie analiz GIS na mapie w oparciu o moduł SQL. Edycja wybranych analiz. Wykonanie strony internetowej bazy GIS	2
La6	Odbiór wyników pracy domowej w zakresie mapy 3D. Dyskusja uzyskanych rezultatów prac studentów.	2
La7	Odbiór wyników pracy domowej w zakresie relacyjnej bazy danych GIS. Dyskusja uzyskanych rezultatów prac studentów.	2
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczenie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop wyposażony w programy Power Point, MicroStation V8i oraz FlexPDE v.6 oraz rzutnik w celu przeprowadzania prezentacji multimedialnych.



N2. Modele laboratoryjne w laboratorium Hydrauliki komputerowym wyposażonym w oprogramowanie GIS: MicroStation, InRoads, Geographics, Access, oraz FlexPDE.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(laboratorium)	PEK_U01	Sprawozdanie pisemne w zakresie mapy numerycznej
F2(laboratorium)	PEK_U02	Sprawozdanie pisemne w zakresie opisowej bazy danych
F3(laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Kolokwium
F4 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06, PEK_W07	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
P=( F1+F2+F3+F4)		Ocena końcowa

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] J. Urbański, Zrozumieć GIS, PWN, Warszawa, 1997
[2] J. Gaździcki, Systemy informacji przestrzennej, PPWK, Warszawa, 1990
[3] T. Głowacki, Projekt GIS. Administracja i użytkowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005
[4] R.N. Adam, A. Gangopadhyay, Database issue in geographic information systems, Kluwer Academic Publisher, Massachusetts, USA, 1998
[5] P. Beynon-Davies, Systemy baz danych, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2000
[6] P.H. Winston, Artificial Intelligence, Addison-Wesley Books, 1992
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] J. Gaździcki, Leksykon geomatyczny, Wydawnictwo "Wieś jutra", Warszawa, 2001
[2] J. Michalak, Obiektowe modele w hydrogeologii - system ASPAR, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 1997
[3] J. Dangermond, The commercial setting of GIS, in: Geographical Information Systems. Principles and Application, Volum 1:Principles, Longman Scientific & Technical, New York, 1993

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Tomasz Strzelecki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, tomasz.strzelecki@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, eugeniusz.sawicki@pwr.wroc.pl
Stanisław Kostecki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, stanislaw.kostecki@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Systemy informacji przestrzennej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W09, K2_K01, K2_K06, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_K01, K2_K06, K2S_BHS_W19	C1, C4	Wy2, La1, La2, La3	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W09, K2_K01, K2_K06, K2S_BHS_W19, K2S_BHS_U21	C2, C5	Wy3, Wy5, La4, La7	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W09, K2_W11, K2_K01, K2_K06, K2S_BHS_W19	C2, C6	Wy4, Wy6, Wy7, La5	N1, N2
<b>PEK_W05</b>	K2_W01, K2_W09, K2_K01, K2_K06, K2S_BHS_W19	C3, C6	Wy6, Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U08, K2_K01, K2_K06, K2S_BHS_W19, K2S_BHS_U21	C1	Wy2, La1, La2, La3	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U04, K2_U08, K2_K01, K2_K06, K2S_BHS_U21	C1, C3	Wy3, Wy4, La4, La5, La7	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U08, K2_K01, K2_K06, K2S_BHS_U21	C3	Wy6, Wy7	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K06	C4, C5, C6	Wy2, Wy3, Wy4, La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_U01, K2_U06	C1, C2, C3	Wy1, Wy5, Wy6, Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Specjalne budownictwo komunalne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Special municipal structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,8</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu geologii, mechaniki gruntów, hydrogeologii i fundamentowania.
2. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz wiedzę z zakresu dużych gabarytowo konstrukcji żelbetowych.
3. Posiada umiejętność sporządzania części graficznej prac projektowych z zastosowaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i bezpiecznej eksploatacji składowisk odpadów.
- C2. Zapoznanie studentów ze złożoną i zależną od wymogów ochrony środowiska problematyką zamykania i rekultywacji składowisk odpadów.
- C3. Zapoznanie studentów z kubaturowymi obiektami budowlanymi oczyszczalni ścieków i

- zakładów uzdatniania wody, w tym wymaganiami dotyczącymi ich rozwiązań konstrukcyjnych.
- C4. Zapoznanie studentów z wymogami prawnymi, w tym ochrony środowiska, budowy i eksploatacji specjalnych obiektów komunalnych.
- C5. Ugruntowanie w słuchaczach potrzeby współpracy w zespole projektowym oraz świadomości potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań w projektowaniu specjalnych obiektów komunalnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Rozpoznaje zasady konstruowania bezpiecznych składowisk odpadów, jak również zasady bezpiecznej i zgodnej z wymogami ochrony środowiska ich eksploatacji
- PEK\_W02 Identyfikuje stosunkowo złożoną problematykę zamykania i rekultywacji składowisk odpadów komunalnych i poprodukcyjnych.
- PEK\_W03 Odróżnia potrzebę rozdzielania i zróżnicowania konstrukcji i parametrów obiektów budowlanych oczyszczalni ścieków i zakładów uzdatniania wody.
- PEK\_W04 Określa wymagania prawne realizacji obiektów specjalnego budownictwa komunalnego, w szczególności składowisk odpadów komunalnych i poprodukcyjnych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Łączy zagadnienia samodzielnego określania parametrów i doboru rozwiązań konstrukcyjnych składowisk odpadów komunalnych i poprodukcyjnych.
- PEK\_U02 Zauważa potrzebę trafnego i ściśle odpowiadającego wymogom ochrony środowiska wyboru kierunku rekultywacji terenów zdegradowanych prowadzonym składowaniem odpadów komunalnych i poprodukcyjnych.
- PEK\_U03 Łączy zasady funkcjonowania urządzeń oczyszczalni ścieków i zakładu uzdatniania wody, z zasadami doboru ich parametrów i rozwiązań konstrukcyjnych.
- PEK\_U04 Stosuje w praktyce inżynierskiej wymogi ochrony środowiska, szczególnie ważne w warunkach eksploatacji specjalnych obiektów komunalnych, w tym składowisk odpadów i oczyszczalni ścieków.
- PEK\_U05 Sporządza w formie opisowej i graficznej konstrukcje specjalnych obiektów komunalnych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Wyjaśnia problematykę właściwego rozumienia zasad funkcjonowania i eksploatacji obiektów gospodarki odpadami, oczyszczalni ścieków i zakładów uzdatniania wody.
- PEK\_K02 Argumentuje ciągły postęp w dziedzinie specjalnego budownictwa komunalnego i rozumie konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania, wykonywania i eksploatacji specjalnych obiektów komunalnych.
- PEK\_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie specjalnych obiektów komunalnych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe związane z budownictwem komunalnym i obiektami specjalnymi, takimi jak składowiska odpadów, piaskowniki, osadniki, komory osadu czynnego, zbiorniki otwarte i zamknięte. Obowiązujące w budownictwie komunalnym akty prawne i normalizacyjne.	2
Wy2	Klasyfikacja odpadów i składowisk odpadów – odpady stałe, półpłynne i płynne. Metody transportu odpadów na składowiska.	2
Wy3	Wymogi lokalizacyjne składowisk odpadów, konstrukcja składowisk, eksploatacja składowisk, zamknięcie i rekultywacja końcowa składowisk.	2
Wy4	Obiekty budowlane zakładów uzdatniania wody – ujęcia wody, przepompownie i przesył wody, gromadzenie wody.	2
Wy5	Obiekty budowlane oczyszczalni ścieków – betonowe i wykonywane z gruntu, przepompownie ścieków.	2

Wy6	Zasady eksploatacji obiektów budowlanych zakładów uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków. Wymagania prawne, technologiczne i konstrukcyjne stawiane specjalnym obiektom komunalnym.	2
Wy7	Kontrola funkcjonowania obiektów komunalnych, szczególnie pod kątem możliwego niekorzystnego oddziaływania na środowisko.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Bilans mas odpadów. Ocena możliwości lokalizacji składowiska na danym terenie. Wybór typu składowiska – podziemne, nadziemne.	4
Pr2	Kształtowanie kwater deponowania odpadów. Bilans mas ziemnych w obrębie składowiska. Obiekty towarzyszące.	8
Pr3	Uszczelnienie kwater deponowania składowiska, drenaże nadfoliowe, ewentualnie podfoliowe, komunikacja w obrębie składowiska.	8
Pr4	Zasady eksploatacji składowiska. Monitoring eksploatacyjny składowiska. Propozycja zamknięcia składowiska, wybór kierunku rekultywacji końcowej.	6
Pr5	Opis techniczny i rysunki robocze.	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point.
N2.	Oprogramowanie edukacyjne Auto Cad, Slope, Flex PDE.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	Egzamin z treści przedstawionych na wykładzie
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	Zaliczenie ćwiczenia projektowego
P = F1 egzamin z wykładu		
P = F2 ocena z ćwiczenia projektowego		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |  |
|--|
| [1] M. Żygadło. Strategia gospodarki odpadami. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych NOT. Poznań 2002. |
| [2] E. Kempa. Gospodarka odpadami miejskimi. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1983.                                    |
| [3] W. Błaszczak. Oczyszczanie ścieków. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1990.   |

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |  |
|--|
| [1] K. Fanti. Stawy osadowe i składowiska. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1980.   |
| [2] Materiały cyklicznych Konferencji Naukowo – Technicznych pn. „Techniczna kontrola zapór” oraz „Budowa i eksploatacja bezpiecznych składowisk odpadów”. |

<b><u>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</u></b>
---

Jerzy Machajski, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki <a href="mailto:Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl">Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl</a>
--

<b><u>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</u></b>
---

Lech Pawlik, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki <a href="mailto:Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl">Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl</a>
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Specjalne budownictwo komunalne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C1, C3	Wy1 do Wy3	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W17	C2, C3, C4	Wy3	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2S_BHS_W18, K2S_BHS_W20	C2 do C4	Wy3 do Wy6	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2S_BHS_W20, K2S_BHS_W21	C4, C5	Wy1 do Wy7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C4	Pr1 do Pr3	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U16, K2S_BHS_U20	C2, C4	Pr2 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U08, K2S_BHS_U22	C2, C4	Wy4, Wy5	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U14, K2S_BHS_U22	C4	Wy6, Wy7, Pr4	N1, N2
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U12	C4	Wy7, Pr5	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C5	Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04, K2_K06	C5	Wy1 do Wy7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Stalowe konstrukcje hydrotechniczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Steel hydro-engineering constructions</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu budowli wodnych.
2. Potrafi analizować, kształtować i wymiarować złożone konstrukcje metalowe.
3. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, statyki i wytrzymałości materiałów.
4. Posiada umiejętność sporządzenia rysunkowej dokumentacji technicznej z zastosowaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania (CAD).

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami stalowych zamknięć hydrotechnicznych, zasadami ich stosowania i bezpieczeństwa eksploatacji.
- C2. Wykształcenie studentów w zakresie analizy, podstaw wymiarowania i konstruowania stalowych



zamknięć hydrotechnicznych dźwigarowych i powłokowych oraz umiejętności stosowania odpowiednich przepisów technicznych.
C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego obliczania i kształtowania płaskiej zasuw dźwigarowej lub kłapy soczewkowej.
C4. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu konstrukcji hydrotechnicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Rozpoznaje i analizuje podstawowe rodzaje zamknięć stalowych budowli wodnych, rozumie zasady ich pracy i uwarunkowania realizacji.

PEK\_W02 Zna podstawy teoretyczne wymiarowania i konstruowania zamknięć stalowych o konstrukcji dźwigarowej lub powłokowej.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Określa obciążenia działające na stalowe zamknięcia hydrotechniczne.

PEK\_U02 Przeprowadza obliczenia wytrzymałościowe zamknięć o konstrukcji dźwigarowej.

PEK\_U03 Zna i stosuje zasady wymiarowania zamknięć o konstrukcji powłokowej.

PEK\_U04 Sporządza dokumentację graficzną konstrukcji hydrotechnicznych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w zakresie budownictwa hydrotechnicznego.

PEK\_K02 Potrafi działać samodzielnie oraz współdziałać w zespole, przy realizacji zadania projektowego (przygotowanie projektu).

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia i definicje. Rodzaje, znaczenie, ogólny podział, zadania i eksploatacja zamknięć hydrotechnicznych. Rodzaje i układy obciążeń. Przepisy techniczne w zakresie warunków jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne. Obowiązujące normy (Eurokod 3).	2
Wy2	Zamknięcie zasuwowe – ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne. Zamknięcie o konstrukcji dźwigarowej kratowej, dźwigarowej pełnościennej, powłokowej. Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych – dźwigarów głównych i czołowych, belek i słupów rusztu piętrzącego, stężeń. Rodzaje napędów oraz uszczelnień.	2
Wy3	Wymiarowanie blachy opierającej. Wymiarowanie słupów i belek rusztu piętrzącego.	2
Wy4	Wymiarowanie dźwigarów głównych kratowych oraz pełnościennych i dźwigarów czołowych. Wymiarowanie stężeń. Ogólne zasady wymiarowania zasuw powłokowych.	2
Wy5	Zamknięcia segmentowe – ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne. Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych – ram, elementów rusztu piętrzącego i stężeń. Schematy obliczeniowe ram dla różnych połączeń rygła z ramionami. Wymiarowanie segmentu o konstrukcji dźwigarowej kratowej i pełnościennej. Rodzaje napędów oraz uszczelnień.	2
Wy6	Zamknięcia powłokowe – ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne zamknięć sektorowych. Uszczelnienia sektorów. Eksploatacja zamknięć sektorowych. Ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne zamknięć kłapowych. Kształtowanie elementów konstrukcyjnych kłapy soczewkowej – powłok, belek rusztu piętrzącego i stężeń. Wymiarowanie kłapy soczewkowej. Rodzaje napędów oraz uszczelnień kłap. Obciążenia hydrodynamiczne i drgania zamknięć kłapowych.	2
Wy7	Zamknięcia remontowe i awaryjne – rodzaje, uwarunkowania eksploatacyjne	2

	i zasada działania. Rozwiązania konstrukcyjne zamknięć remontowych (belki zakładane, zamknięcia koźłowo-iglicowe, zastawkowe itp.). Zamknięcia słuz żeglugowych –wrota wsporcze, segmentowe, kłapy. Eksploatacja, konserwacja i remont zamknięć stalowych.	
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zakres ćwiczeń projektowych, zasady zaliczenia, wydanie ćwiczenia projektowego – konstrukcja zamknięcia jazowego, głównego	2
Pr2	Przyjęcie rodzaju stali konstrukcyjnej. Ustalenie wymiarów obliczeniowych zamknięcia o konstrukcji dźwigarowej (zasuwa, segment) lub zamknięcia o konstrukcji powłokowej (klapa sektor).	2
Pr3	Zebranie obciążeń, ustalenie układu obciążeń najbardziej niekorzystnych dla danego elementu konstrukcji.	2
Pr4	Wstępne przyjęcie wymiarów i rozmieszczenia głównych elementów konstrukcyjnych – dźwigarów lub powłok. Konsultacje	2
Pr5	Wstępne przyjęcie wymiarów i rozmieszczenia elementów konstrukcyjnych drugorzędnych – rusztu piętrzącego, stężeń. Konsultacje	2
Pr6	Wymiarowanie blachy opierającej. Konsultacje	2
Pr7	Wymiarowanie elementów rusztu piętrzącego. Konsultacje	2
Pr8	Wymiarowanie dźwigarów głównych pełnościennych i kratowych dla zasuw płaskich. Konsultacje	2
Pr9	Wymiarowanie dźwigarów czołowych dla zasuw płaskich. Konsultacje	2
Pr10	Wymiarowanie ramy pełnościennej i kratowej dla zamknięć segmentowych. Konsultacje	2
Pr11	Wymiarowanie powłoki dla zamknięć sektorowych i kłapowych. Konsultacje	2
Pr12	Opracowanie szczegółów konstrukcyjnych – mocowania napędów, stężeń podłużnych, wózków lub łożysk	2
Pr13	Opracowanie szczegółów konstrukcyjnych – uszczelnień Konsultacje	2
Pr14	Omówienie zasad sporządzania części graficznej projektu – rysunków budowlanych zaprojektowanego zamknięcia. Konsultacje	2
Pr15	Odbiór ćwiczenia projektowego	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: wyjaśnienia celów i zadań projektu na tablicy oraz w postaci prezentacji multimedialnych
N3.	Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_W02 PEK_K02	Na podstawie kompletnego projektu oraz kontroli przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta podczas konsultacji i zaliczenia.
P = F1 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Fanti K. i inni: Budowle piętrowe, Arkady, Warszawa 1972.
[2] Pałkowski Sz. Konstrukcje stalowe. Wybrane zagadnienia obliczania i projektowania, PWN, Warszawa 2010.
[3] Rykaluk K.: Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2009.
[4] Łubiński M., Żółtowski W.: Konstrukcje metalowe cz. 2 Obiekty budowlane, Arkady 2004.
[5] Boretti Z., i inni: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Arkady 1979.
[6] Normy związane z projektowaniem konstrukcji stalowych (Eurokod 3).
[7] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Lewin J.:Hydraulic Gates and Valves in Free Surface Flow and Submerged Outlets, Thomas Telford Ltd, 1995.
[2] Paulo C.F. Erbisti, Design of Hydraulic Gates, Taylor & Francis; 2 edition (November 15, 2003
[3] Boretti Z.: Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym, Arkady 1968.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU:</b>
STANISŁAW KOSTECKI, ZAKŁAD BUDOWNICTWA WODNEGO I GEODEZJI, Stanisław.Kostecki@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
JERZY MACHAJSKI, Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl LECH PAWLIK, Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.wroc.pl OSCAR HERRERA, Oscar.Herrera@pwr.wroc.pl

BORYS BEDNAREK, Borys.Bednarek@pwr.wroc.pl  
MARTA PUZDROWSKA, Marta.Puzdrowska@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Stalowe konstrukcje hydrotechniczne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BHS_W21	C1	Wy1, Wy2, Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W03, K2_W04, K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W18	C2, C3	Wy3 do Wy6	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2S_BHS_U22	C1	Pr2 do Pr6, Pr7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U07, K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C2, C3	Pr4 do Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U06, K2_U07, K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C2, C3, C4	Pr5, Pr6	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U12	C3	P8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C4	Pr1 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C4	Pr2 do Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Specjalne budownictwo betonowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Special concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB003122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi poprawnie zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji wraz z ich elementami, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji.
3. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych i obiektów budownictwa z zakresu budownictwa hydrotechnicznego i wybranych obiektów przemysłowych.
4. Potrafi skutecznie wykorzystywać wybrane programy komputerowe w celu wspomagania projektowania złożonych konstrukcji żelbetowych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia złożonych konstrukcji żelbetowych w postaci współodkształcalnego połączenia elementów prętowych, powłokowych, płytowych i tarczowych.
C2. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych z wykorzystaniem analitycznych i komputerowych metod obliczeniowych.
C3. Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania, obliczania i konstruowania głównych elementów żelbetowych tworzących konstrukcję: budowli hydrotechnicznych w postaci: jazów, śluz, nabrzeży, zapór i rurociągów ciśnieniowych oraz zbiorników na ciecze.
C4. Ugruntowanie umiejętności skutecznej współpracy w zespole projektowym z uwzględnieniem wielobranżowości procesu projektowego.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady idealizowania, modelowania numerycznego i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych.
PEK_W02	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie betonowych budowli hydrotechnicznych oraz specjalnych.
PEK_W03	Zna zasady pracy konstrukcji żelbetowych prętowych i powierzchniowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi klasyfikować i obliczać analitycznie bądź numerycznie złożone konstrukcje żelbetowe w zakresie sił przekrojowych, a następnie krytycznie ocenić otrzymane wyniki.
PEK_U02	Potrafi analizować, wymiarować i konstruować złożone konstrukcje betonowych budowli hydrotechnicznych oraz specjalnych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów pracy inżyniera oraz potrzeby doksztalcenia.
PEK_K02	Potrafi współdziałać z zespołem oraz zadbać o bezpieczeństwo własne oraz zespołu w czasie prac.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zasady kształtowania złożonych konstrukcji żelbetowych budowli hydrotechnicznych, komunalnych i przemysłowych oraz ustalanie złożonych i uproszczonych statycznych modeli obliczeniowych konstrukcji.	2
Wy2	Zagadnienia obliczania, wymiarowania i konstruowania wybranych elementów jazów, śluz komorowych oraz lekkich zapór płytowych i łukowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych nabrzeży żelbetowych.	2
Wy4	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych rurociągów ciśnieniowych żelbetowych i sprężonych.	2
Wy5	Obliczanie i konstruowanie zagłębionych i naziemnych konstrukcji obrotowo – symetrycznych, jako elementów obiektów hydrotechnicznych, komunalnych i przemysłowych (zbiorników na ciecze).	2
Wy6	Projektowanie konstrukcji wybranych typów zagłębionych i naziemnych konstrukcji skrzyniowych i prostokątnych na ciecze.	2
Wy7	Technologiczne aspekty projektowania lekkich żelbetowych konstrukcji hydrotechnicznych i specjalnych; zasady wykonywania dylatacji i przerw roboczych. Zasady układania betonu w obiektach hydrotechnicznych; charakterystyka i trwałość betonów hydrotechnicznych oraz zarys metod badania jakości betonu.	2

Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematów projektów: wskazanego fragmentu konstrukcji śluzy, nabrzeża, rurociągu ciśnieniowego lub zbiornika na ciecz.	2
Pr2	Założenia do ustalenia wymiarów geometrycznych konstrukcji; omówienie zagadnień doboru materiałów konstrukcyjnych i uwarunkowań technologicznych.	2
Pr3	Omówienie zasad tworzenia modeli obliczeniowych do analizy statycznej metodami: analitycznymi, MES oraz sposobami uproszczonymi.	2
Pr4	Zasady zestawiania obciążeń w konstrukcjach; ustalanie ekstremów sił wewnętrznych.	2
Pr5	Omówienie wykonania obliczeń statycznych metodami analitycznymi oraz MES; kontrola wyników wykonana sposobami uproszczonymi. Omówienie zasad wykonania rysunków zestawieniowych i wykonawczych wybranych elementów konstrukcji.	2
Pr6	Omówienie wyników obliczeń statycznych oraz specyfiki wymiarowania elementów cienkościennych uwagi na nośność i stany graniczne użyteczności.	2
Pr7	Omówienie wyników wymiarowania wybranych fragmentów konstrukcji. Ocena szkiców zbrojenia elementów.	2
Pr8	Odbiór wykonanych projektów. Zaliczanie. Końcowe podsumowanie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2	Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania, konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia



P (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K02	Wykonanie zadanego projektu i jego obrona
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02	Kolokwium zaliczeniowe

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Balcerski W. i inni: Budowle wodne śródlądowe. Budownictwo Betonowe, t. XVII, Arkady, Warszawa 1969.
- [2] Grabiec K.: Żelbetowe konstrukcje cienkościennie. PWN, Warszawa - Poznań 1999.
- [3] Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe. t. 2, t. 4, Arkady, Warszawa 1987, 1991.
- [4] Łapko A., Jensen B. C.: Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.
- [5] Stachowicz A., Ziobroń W.: Podziemne zbiorniki wodociągowe. Obliczenia statyczne i kształtowanie. Arkady, Warszawa 1986.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kulczyk J., Winter J.: Śródlądowy transport wodny. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
- [2] Mitzel A. i inni: Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Budownictwo Betonowe, t. XIII, Arkady, Warszawa 1966.
- [3] Orłowski Z.: Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- [4] Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2. Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.
- [5] Zybura A. (Redakcja Naukowa): Konstrukcje żelbetowe wg Eurokodu 2. Atlas rysunków. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.

#### **OPIEKUNOWIE PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Jacek Dyczkowski, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
[jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)

Wojciech Pawlaka, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
[wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl)  
Mieczysław KAMIŃSKI, [mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl)  
Janusz KUBIAK, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.wroc.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.wroc.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl)  
Jarosław MICHĄLEK, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl)

Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)  
Włodzimierz WYDRA, [wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Specjalne budownictwo betonowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W18, K2S_BHS_W19, K2_W07	C1, C2, C3	Wy1 do Wy7 Pr2 do Pr7	N1 N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W18, K2S_BHS_W16, K2_W06, K2_W07	C2, C3, C4	Wy1 do Wy7 Pr2 do Pr7	N1 N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W05, K2_W07, K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W18	C1, C3	Wy1 do Wy7 Pr2 do Pr7	N1 N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21, K2_U07, K2_U09, K2_U11	C1, C2	Wy1 do Wy7 Pr2 do Pr7	N1 N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21, K2_U11, K2_U12	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7 Pr2 do Pr7	N1 N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2, C4	Wy1 do Wy7 Pr2 do Pr7	N1 N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C4	Pr1 do Pr8	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Road – selected topics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi programów typu AutoCAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość podstawowych zasad wykonywania dokumentacji projektowej.
4. Podstawowa wiedza z zakresu projektowania elementów drogi w planie, przekroju podłużnym i poprzecznym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu prowadzenia liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
- C2. Zdobyć wiedzę z zakresu podstawowych badań nawierzchni drogowych
- C3. Zdobyć wiedzę z zakresu projektowania wybranych elementów dróg szybkiego ruchu
- C4. Umiejętność pracy nad zagadnieniem projektowym samodzielnie i w zespole

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna podstawowe zasady prowadzenia liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
PEK_W02	Zna podstawowe badania nawierzchni drogowych
PEK_W03	Zna podstawowe zasady projektowania elementów dróg szybkiego ruchu
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi (AutoCad, MsExcel) do projektowania liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
PEK_U02	Potrafi interpretować i wykorzystywać wyniki wybranych badań nawierzchni drogowych
PEK_U03	Potrafi projektować wybrane elementy dróg szybkiego ruchu, posługując się odpowiednimi aktami prawnymi
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie i w grupie pracować nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Liniowe roboty ziemne	2
Wy2	Powierzchniowe roboty ziemne	2
Wy3	Podstawowe wymagania i badania podłoża i podbudowy.	2
Wy4	Podstawowe wymagania i badania nawierzchni.	2
Wy5	Trwałość zmęczeniowa konstrukcji. Projektowanie wzmocnień.	2
Wy6	Drogi szybkiego ruchu – podstawowe informacje na temat projektowania autostrad i dróg ekspresowych	2
Wy7	Węzły drogowe – podstawowe informacje	2
Wy8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Linowe roboty ziemne – przekroje poprzeczne i tabela robót ziemnych	2
Pr2	Liniowe roboty ziemne – wykres objętości, dobór sprzętu i rozdział mas ziemnych	2
Pr3	Powierzchniowe roboty ziemne	2
Pr4	Projekt konstrukcji nawierzchni podatnej metodą katalogową z uwzględnieniem wzmocnienia podłoża	2
Pr5	Projekt wzmocnienia nawierzchni podatnej	2
Pr6	Koncepcja węzła trójwylotowego WA	2
Pr7	Ocena warunków ruchu na wybranych elementach węzła	2
Pr8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy. N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział w zajęciach i systematyczny postęp prac projektowych w trakcie semestru
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Projekt
P (projekt) =0,5xF1+0,5xF2		
P (wkład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Instrukcja obliczania przepustowości dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe), GDDP, Warszawa 1995.
[2] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP, Warszawa 1997.
[3] Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP, IBDiM, Warszawa 2001.
[4] PN S 02205 Roboty ziemne
[5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Dz.U.2002.12.116
[3] Wytuczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe) WPD-1, GDDP, Warszawa 1995.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Bartłomiej Krawczyk, Katedra Dróg i Lotnisk, b.krawczyk@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Drugi – wybrane zagadnienia**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BHS_W20	C1	Wy1-Wy2	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W20, K2_W05, K2_W10	C2	Wy3-Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W20, K2_W06	C3	Wy6-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U23, K2_U12	C1	Pr1-Pr3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U23, K2_U15	C2	Pr4-Pr5	N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U23, K2_U12	C3	Pr6-Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4	Pr1-Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Koleje – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railways – selected topics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007722</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>**</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Rozróżnia rodzaje torów stacyjnych.
3. Potrafi posługiwać się planem oraz profilem podłużnym linii kolejowej i odczytywać z niego właściwe informacje.
4. Posiada podstawową wiedzę na temat rozjazdów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat zasad projektowania linii kolejowych przy ograniczeniach przestrzennych.
- C2. Wykształcenie umiejętności konstruowania układów torowych w specyficznych warunkach.

- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej konstruowania układów torowych stacji.  
 C4. Nabycie wiedzy dotyczącej zasad organizacji ruchu kolejowego i wykonywania czynności handlowo-technicznych na stacjach.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna i rozumie strukturę i konstrukcję drogi kolejowej.  
 PEK\_W02 Rozróżnia i zna specjalne konstrukcje toru w warunkach szczególnych.  
 PEK\_W03 Zna i rozróżnia rodzaje stacji. Zna rodzaje torów stacyjnych.  
 PEK\_W04 Rozróżnia rodzaje pociągowych i manewrowych przebiegów stacyjnych, posiada podstawy teoretyczne ich prowadzenia.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi wykonać projekt budowlany linii kolejowej.  
 PEK\_U02 Potrafi stworzyć projekt koncepcyjny stacji kolejowej w zakresie branży torowej.  
 PEK\_U03 Potrafi zaplanować przebiegi pociągowe i manewrowe i przydzielić tory stacyjne do ich obsługi.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.  
 PEK\_K02 Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Kształtowanie geometrii linii kolejowych w planie, profilu i przekroju poprzecznym – rozszerzenie wiadomości.	2
Wy2	Klasyczne i niekonwencjonalne nawierzchnie kolejowe – elementy konstrukcyjne.	2
Wy3	Nawierzchnie kolejowe w miejscach szczególnych i na obiektach inżynierskich. Dodatkowe elementy wyposażenia toru.	2
Wy4	Konstrukcja podtorza kolejowego. Budowa nasypów i przekopów. Wzmacnianie torowiska. Zabezpieczanie skarp nasypów.	2
Wy5	Klasyfikacja stacji. Rodzaje torów stacyjnych.	2
Wy6	Układy torowe stacji małych, średnich i węzłowych.	2
Wy7	Elementy wyposażenia części pasażerskiej i towarowej stacji.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie tematów i zakresu projektu. Omówienie założeń i danych wyjściowych.	2
Pr2	Omówienie układów torowych stacji małych. Stosowane konwencje i reguły oznaczeń na planach schematycznych.	2
Pr3	Omówienie obliczeń elementów stacyjnych i układów geometrycznych torów.	2
Pr4	Zasady sporządzania planu sytuacyjnego stacji.	2
Pr5	Zasady sporządzania profilu podłużnego stacji.	2
Pr6	Zasady sporządzania przekroju poprzecznego stacji.	2
Pr7	Omówienie zawartości całości opracowania. Część opisowo-obliczeniowa, opis techniczny.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie projektów.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N2.	Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N3.	Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,65×F1 + 0,3×F2 + 0,05×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U02	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dziennik Ustaw 151 z 1998r: Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
- [2] Kazimierz Towpik – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
- [3] Tadeusz Basiewicz, Leszek Rudziński, Marianna Jacyna – Linie kolejowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
- [4] Andrzej Massel – Projektowanie linii i stacji kolejowych, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [5] Stanisław J. Cieślakowski – Stacje kolejowe, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1992.
- [6] Wiesław Chelmecki – Stacje kolejowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Krakowskiej, cz.1 – 1997, cz.2 – 2001

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych. PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2005.
- [2] Stacje kolejowe normalnotorowych linii kolejowych użytku publicznego – wytyczne projektowania (WP-D), Wydawnictwo Katalogów i Cenników, 1973.
- [3] Stanisław Sancewicz – Nawierzchnia kolejowa, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [4] Henryk Bałuch, Maria Bałuch – Układy geometryczne toru i ich deformacje, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [5] Jan Łączyński – Rozjazdy kolejowe, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Jarosław Zwolski, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego,  
[jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Igor Gisterek                    [igor.gisterek@pwr.wroc.pl](mailto:igor.gisterek@pwr.wroc.pl)  
dr inż. Andrzej Piotrowski           [andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl)  
dr inż. Jacek Makuch                   [jacek.makuch@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.makuch@pwr.wroc.pl)  
dr inż. Radosław Mazurkiewicz       [radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl](mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl)  
doktoranci Zakładu Infrastruktury Transportu Szynowego

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Koleje – wybrane zagadnienia**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BHS_W20	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W20	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Wy4, Pr2	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2S_BHS_W20	C2, C3	Wy5, Wy6, Wy7, Pr2, Pr4, Pr5, Pr6	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2S_BHS_W20	C3, C4	Wy5, Wy6, Wy7, Pr2, Pr3, Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U23	C2	Wy1, Pr4, Pr5, Pr6	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U23	C3, C4	Wy5, Wy6, Wy7, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U23	C4	Pr2, Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C3	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy6, Wy7, Pr2, Pr7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Regulacja rzek i drogi wodne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>River training and water ways</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001223</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiadanie wiedzy z zakresu kursu Hydraulika i Hydrologia.
2. Znajomość podstaw budownictwa wodnego oraz podstaw konstrukcji betonowych i metalowych.
3. Umiejętność obsługi komputerowych programów kalkulacyjnych.
4. Znajomość zasad rysunku technicznego, sporządzenia rysunkowej dokumentacji technicznej z zastosowaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania (CAD).

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie procesów zachodzących w korytach i dolinach rzecznych oraz uwarunkowań i możliwości technicznych kierowania nimi w celu osiągnięcia zamierzonych celów gospodarczych, zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony przyrody.
- C2. Poznanie sposobów przystosowania rzek do żeglugi, projektowania kanałów oraz konstrukcji budowli z nimi związanych. Przyswojenie informacji niezbędnych przy realizacji podstawowego projektu regulacji rzeki oraz drogi wodnej. Nabycie umiejętności realizacji projektów i prowadzenia robót w w/w zakresie.
- C3. Wykształcenie umiejętności oceny gotowych rozwiązań i ich zastosowania. Tworzenie nowych rozwiązań konstrukcyjnych w zakresie regulacji rzek i dróg wodnych.
- C4. Doskonalenie umiejętności współpracy w zespole projektowym.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna oraz rozumie przebieg i uwarunkowania procesów korytotwórczych zachodzących w naturalnych ciekach wodnych. Rozpoznaje podstawowe typy budowli regulacyjnych. Zna zasady klasyfikacji szlaków żeglownych oraz podstawowe rodzaje budowli hydrotechnicznych służących do pokonywania różnic wysokości na drogach wodnych, rozumie zasady ich pracy i uwarunkowania realizacji.
- PEK\_W02 Zna podstawy teoretyczne wymiarowania przekroju poprzecznego rzeki z zachowaniem równowagi hydrodynamicznej koryta oraz zasady trasowania rzeki z wykorzystaniem krzywych transcendentalnych. Potrafi zoptymalizować przebieg trasy sztucznej drogi wodnej i dobrać jej parametry. Zna podstawy teoretyczne konstruowania śluz komorowych w zakresie obliczeń hydraulicznych, statycznych i wytrzymałościowych. Zna zasady budowy portów śródlądowych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Przeprowadza obliczenia hydrologiczne i hydrauliczne niezbędne przy analizie hydrodynamiki koryta rzeczego. Projektuje trasę regulacyjną rzeki. Ocenia zagrożenia powodziowe terenów przyległych. Dokonuje właściwego wyboru budowli regulacyjnych i obwałowań.
- PEK\_U02 Zna i stosuje zasady wyznaczania stateczności śluzy komorowej oraz jej charakterystyk hydraulicznych.
- PEK\_U03 Przeprowadza analizę przepustowości drogi wodnej. Dobiera podstawowe wymiary i konstrukcje nabrzeży śródlądowego portu rzeczego.
- PEK\_U04 Sporządza dokumentację graficzną opracowanych rozwiązań technicznych.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w zakresie budownictwa hydrotechnicznego
- PEK\_K02 Potrafi współdziałać przy realizacji zadania projektowego w zespole (przygotowanie projektu).
- PEK\_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu, program, wymagania. Cele i zadania regulacji rzek, podział cieków, pojęcia podstawowe. Obowiązujące normy w zakresie projektowania regulacji rzek i dróg wodnych.	2
Wy2	Podstawy teoretyczne procesów korytotwórczych. Określenie warunków równowagi hydrodynamicznej dna i brzegów koryta rzeki, prędkości nierozmywające, naprężenia krytyczne, formy denne. Metody i formuły opisujące transport rumowiska rzeczego.	2
Wy3	Przekrój poprzeczny koryta rzeczego, miary kształtu, nachylenie skarp. Metody doboru przekrojów poprzecznych. Projektowanie tras regulacyjnych, przełożenia trasy i zabudowa starorzeczy. Systemy regulacji rzek, typy i zastosowanie budowli regulacyjnych. Materiały i elementy budowlane stosowane w regulacji rzek.	2
Wy4	Powódzie, przykłady, czynna i bierna ochrona p.powodziowa. Budowa wałów ochronnych. rozstaw, przekrój, konstrukcja. Budowle towarzyszące: śluzy, przepusty, syfony itp.	2
Wy5	Drogi wodne w Polsce i za granicą. Metody przystosowania rzek do żeglugi. Rzeki skanalizowane i struktura stopni żeglugowych. Projektowanie dróg wodnych - zasady ogólne.	2

Wy6	Kanały żeglowne - lateralne, działowe, szczytowe oraz budowle towarzyszące. Przekroje poprzeczne podłużne i trasowanie drogi wodnej. Gospodarka wodna na drogach wodnych. Konstrukcja ubezpieczeń i uszczelnień na drogach wodnych.	2
Wy7	Zasady działania i konstrukcja śluz komorowych, podnośni i pochylni. Podstawy wymiarowania elementów śluz. Systemy napełniania i opróżniania śluz. Porty śródlądowe.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Przydzielenie i omówienie tematów projektowych oraz zakresu opracowania. Omówienie i prezentacja programów komputerowych wykorzystywanych przy obliczeniach.	2
Pr2	Opracowanie danych hydrologicznych rzeki, określenie warunków hydraulicznych i analiza równowagi hydrodynamicznej koryta rzeki.	2
Pr3	Określenie parametrów przekroju poprzecznego koryta. Trasowanie rzeki z zastosowaniem krzywych transcendentalnych.	2
Pr4	Dobór budowli regulacyjnych. Ochrona przed powodzią, projektowanie wałów ochronnych.	2
Pr5	Projekt kanału żeglownym. Określenie klasy drogi wodnej. Dobór parametrów przekroju poprzecznego. Trasowanie kanału.	2
Pr6	Wymiarowanie konstrukcji śluzy komorowej.	2
Pr7	Obliczenia hydrauliczne śluzy i sporządzenie wykresów funkcji charakteryzujących pracę śluzy. Określenie długości linii cumowniczych w porcie. Obliczenie przepustowości śluzy i szlaku żeglownego.	2
Pr8	Oddawanie, obrona i zaliczanie projektów.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: wyjaśnienia celów i zadań projektu na tablicy oraz w postaci prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego do obliczeń transportu rumowiska rzeczno, zasięgu zalewu wodami wezbraniowymi, analizy hydrauliki napełniania i opróżniania śluzy komorowej.
N3.	Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej.



<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01 PEK_W02	Na podstawie kompletnego projektu, zawierającego obliczenia, opis techniczny, rysunki budowlane oraz oceny znajomości prezentowanego rozwiązania technicznego w bezpośredniej rozmowie i dyskusji.
P = F (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Dębski K, Regulacja rzek. PWN Warszawa 1978 r.
[2] Wołoszyn J., Czamara W., Eliasiewicz R., Krężel J.: Regulacja rzek i potoków. Wydawnictwo Akademii Rolniczej Wrocław 1994 r.
[3] Szling Z., Winter J., Drogi wodne śródlądowe. Skrypt Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1988 4. Wszelaczyński W., Drogi wodne śródlądowe. Skrypt Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 1990
[4] Kulczyk J., Winter J., Śródlądowy transport wodny. Oficyna Wyd. Politechniki Wroc. Wrocław 2003.
[5] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.
[6] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Przedwojski B., Błażejowski R., Pilarczyk K.W., River training techniques. Wydawnictwo A.A. Balkena Rotterdam 1995.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Lech Pawlik, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, l.pawlik@pwr.wroc.pl,
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Regulacja rzek i drogi wodne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W20, K2S_BHS_W21, K2_W06	C1, C3	Wy1 do Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W20, K2S_BHS_W21, K2_W06	C2, C3	Wy5 do Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U08, K2_U09, K2S_BHS_U20	C2, C3,C4	Pr2 do Pr7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21	C2, C3,C4	Pr2 do Pr7	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21	C2, C3,C4	Pr2 do Pr7	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U12	C4	Pr8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C5	Pr1 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K03	C5	Pr2 do Pr7	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C3	Wy1, Wy6	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODENGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Siłownie wodne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydro-plants</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II-stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001323</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>0,5</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz umiejętność obliczania parametrów przepływu w korytach otwartych i przewodach pod ciśnieniem.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia podstawowych obciążeń działających na obiekty hydrotechniczne.
3. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i elektroenergetyki.
4. Posiada umiejętność sporządzenia rysunkowej dokumentacji technicznej.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wykształcenie umiejętności technicznego podejścia do zagadnień pozyskiwania energii z wód płynących i zgromadzonych w zbiornikach oraz uzupełnienie wiadomości w zakresie informacji określonych przepisami prawa wodnego i traktatami stowarzyszeniowymi z Unią Europejską.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej budownictwa energetycznego i oceny jego wpływu na środowisko.
- C3. Zapoznanie studentów z procesem projektowania i realizacji obiektów wodno-energetycznych.

- C4. Nabycie umiejętności obliczania i konstruowania obiektów elektrowni wodnych.  
 C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu elektrowni wodnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Rozpoznaje podstawowe obiekty hydroenergetyczne, rozumie uwarunkowania ich realizacji oraz zasady pracy.  
 PEK\_W02 Określa podstawy teoretyczne wymiarowania i konstruowania bloku zasadniczego elektrowni wodnej oraz wykonuje obliczenia hydroenergetyczne, które pozwalają określić parametry instalowane siłowni.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Wykonuje analizę celowości budowy elektrowni wodnej z uwzględnieniem warunków środowiskowych i rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji.  
 PEK\_U02 Oblicza wartości parametrów instalowanych elektrowni wodnej i określa efekty użytkowe projektowanego obiektu.  
 PEK\_U03 Określa typ, rodzaj oraz wymiary bloku zasadniczego siłowni wodnej oraz kompozycję obiektów stopnia piętrzącego  
 PEK\_U04 Wykonuje obliczenia przepływu wody korycie dopływowym, przewodach hydraulicznych bloku siłowni i kanale roboczym.  
 PEK\_U05 Wykonuje obliczenia mocy i produkcji energii elektrycznej oraz czasu pracy mocą zainstalowaną w roku hydrologicznym, w zależności od wartości przepływu zainstalowanego.  
 PEK\_U06 Formułuje opinię o efektywności wykorzystania stopnia piętrzącego do produkcji energii elektrycznej, z uwzględnieniem wielkości i czasu zwrotu nakładów finansowych.  
 PEK\_U07 Wykonuje dokumentację budowlaną i specyfikację wyposażenia oraz zapytanie ofertowe dotyczące wyposażenia maszynowego budynku elektrowni.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w zakresie budowy obiektów hydrotechnicznych umożliwiających korzystanie z odnawialnych źródeł energii.  
 PEK\_K02 Potrafi współdziałać przy realizacji zadania projektowego w zespole.  
 PEK\_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Energia wód, jej zasoby i wykorzystanie. Podział elektrowni wodnych. Zagadnienia odbudowy i modernizacji stopni wodnych.	1
Wy2	Kompozycja stopnia wodnego z elektrownią wodną na przykładach. Przegląd rozwiązań obiektów wodno-energetycznych	2
Wy3	Elektrownie przepływowe – charakterystyka. Elektrownie w kaskadzie stopni wodnych. Elektrownie na zbiornikach o regulowaniu dobowym.	2
Wy4	Turbiny wodne w eksploatacji. Teoria i wzory podobieństwa turbin. Obliczenia hydroenergetyczne. Dobór typu i parametrów turbin.	2
Wy5	Turbozespoły, budynki elektrowni wodnych i urządzenia eksploatacyjne. Projektowanie elektrowni wodnych niskiego spadku.	2
Wy6	Wyznaczenie zasadniczych parametrów bloku siłowni i hali maszyn. Dobór wyposażenia pomocniczego.	2
Wy7	Ekonomika elektrowni wodnych. Zestawienie kosztów budowy i eksploatacji elektrowni wodnej. Rachunek ekonomicznej efektywności inwestycji.	2

Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Analiza lokalizacyjna. Kompozycji stopnia piętrzącego. Klasa obiektu. Zagospodarowanie placu budowy. Przepuszczanie wód wezbraniowych	1
Pr2	Wstępne obliczenie mocy i wartości przełyku. Szkic obiektów: kanał wlotowy, blok zasadniczy siłowni, kanał roboczy. Obliczenie prędkości przepływu wody w korytach. Obliczenie średnicy wirnika turbiny reakcyjnej. Przyjęcie wymiarów gabarytowych przewodów hydraulicznych.	2
Pr3	Praca roczna elektrowni wodnej na podstawie wykresów: przełyku, mocy oraz spadów uporządkowanych w roku średnim. Analiza ekonomicznej efektywności inwestycji. Dobór przełyku zainstalowanego według kryterium najmniejszych nakładów na 1 kWh produkcji energii elektrycznej.	2
Pr4	Charakterystyka uniwersalna turbiny. Obliczenia wartości podwójnie zredukowanych. Określenie punktu pracy projektowanej turbiny na podstawie charakterystyki uniwersalnej. Obliczenie sprawności turbiny roboczej. Zestawienie wartości: mocy, produkcji, prędkości obrotowych, wyróżnika szybkobieżności oraz zakresu pracy i ilości turbozespołów.	2
Pr5	Projekt bloku zasadniczego elektrowni wodnej w układzie klasycznym. Wymiarowanie komory wlotowej, spirali i rury ssącej.	2
Pr6	Projekt hali maszyn oraz wyposażenia obiektu w urządzenia technologiczne oraz zabezpieczające.	2
Pr7	Rysunki techniczne. Zapytanie ofertowe.	2
Pr8	Prezentacja i oddanie projektu	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne.
N2.	Projekt: wyjaśnienia celów, zadań i sposobu wykonania projektu na tablicy oraz prezentacja zrealizowanych obiektów energetyki wodnej.
N3.	Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 PEK_U06 PEK_U07 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Na podstawie kompletnego i rzetelnie wykonanego projektu, zawierającego obliczenia i opis techniczny oraz oceny znajomości prezentowanego rozwiązania technicznego w bezpośredniej rozmowie i dyskusji.
P = 0,5xF+0,5xOBECNOŚĆ (projekt)		
P = 0,5xF+0,5xOBECNOŚĆ (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Fanti K. i inni: Budowle piętrzące, Arkady, Warszawa 1971.
- [2] Bednarczyk S., Biernacki T., Kowalski W., Mackiewicz S., Siłownie wodne, Podstawy projektowania, Politechnika Gdańska, Gdańsk 1960 – wersja elektroniczna
- [3] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [4] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.
- [5] Małe *elektrownie wodne* – poradnik, Wydawnictwo Nabba, Warszawa 1992.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Michałowski S., Plutecki J., : Energetyka wodna, WNT, Warszawa 1975

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL):**

prof. dr hab. inż. TOMASZ STRZELECKI, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji,  
Tomasz.Strzelecki@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Siłownie wodne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W13, K2S_BHS_W17	C1, C2 C3, C5,	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C1, C2	Pr1, Pr3,	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C4	Pr1, Pr2,	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C4	Pr2	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C4	Pr5	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C4	Pr2, Pr4,	N2, N3
<b>PEK_U06</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C1	Pr1	N2, N3
<b>PEK_U07</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C2	Pr7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C5	Pr1 do Pr8	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C5	Pr2 do Pr8	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K06	C3	Wy1, Wy7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Tunele hydrotechniczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydro-engineering tunnels</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001423</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>0,5</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz zasad obliczania i kształtowania konstrukcji inżynierskich.
2. Zna podstawy geologii i rozumie podstawowe procesy geologiczne; zna i rozumie zasady hydrauliki i hydrologii.
3. Potrafi zidentyfikować i analizować proste i złożone przypadki wytrzymałościowe.
4. Posiada podstawową wiedzę z mechaniki gruntów, potrafi przeprowadzić badania laboratoryjne oraz prawidłowo zinterpretować ich wyniki.



<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie z metodami określenia stanu naprężenia i wyłączenia masywu skalnego w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.
C2. Zapoznanie z metodami drążenia wyrobisk i wykonywania obudowy tymczasowej i ostatecznej.
C3. Zapoznanie z metodami obliczania konstrukcji tunelu hydrotechnicznego.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna hipotezy i metody określania stanu naprężenia i wyłączenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.
PEK_W02	Zna metody drążenia wyrobisk podziemnych oraz rodzaje obudów tych wyrobisk.
PEK_W03	Zna metody obliczania obudów wyrobisk podziemnych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi dobrać i przetestować odpowiedni program komputerowy do wyznaczania rozkładu naprężeń wokół wyrobiska podziemnego.
PEK_U02	Potrafi określić wielkość obciążenia działającego na obudowę wyrobiska podziemnego.
PEK_U03	Potrafi dobrać odpowiedni program do wyznaczenia sił wewnętrznych w projektowanej obudowie tunelu hydrotechnicznego.
PEK_U04	Potrafi poprawnie zinterpretować otrzymane wyniki obliczeń numerycznych.
PEK_U05	Potrafi dobrać i zoptymalizować kształt wyrobiska w zależności od warunków geotechnicznych panujących w górotworze.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie i zespołowo przeprowadzić analizę wpływu wykonania wyrobiska podziemnego na stan naprężenia i wyłączenia górotworu, a wyniki tej analizy wykorzystać w procesie projektowania obudowy tego wyrobiska.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie, terminologia, zadania wykładu z przedmiotu tunele hydrotechniczne.	1
Wy2	Metody badania i wyznaczania własności mechanicznych i wytrzymałościowych skał.	1
Wy3	Pierwotny stan naprężenia w górotworze.	1
Wy4	Stan naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.	1
Wy5	Zagrożenia ze strony górotworu w czasie drążenia wyrobisk.	1
Wy6	Metody analityczne i metody komputerowe wykorzystywane w mechanice górotworu.	1
Wy7	Metody drążenia wyrobisk podziemnych.	1
Wy8	Rodzaje obudowy wyrobisk podziemnych.	1
Wy9	Obudowa tymczasowa i ostateczna.	1
Wy10	Metody analityczne i metody komputerowe wykorzystywane do wyznaczania sił wewnętrznych w projektowanej obudowie.	1
Wy11	Wpływ etapowości drążenia wyrobiska na rozkład naprężeń w górotworze. Metody wykonywania tuneli hydrotechnicznych o dużym przekroju.	1
Wy12	Kompensatory odkształceń podłużnych i odkształceń kątowych w tunelach hydrotechnicznych.	1
Wy13	Przykłady eksploatowanych tuneli hydrotechnicznych (część I).	1
Wy14	Przykłady eksploatowanych tuneli hydrotechnicznych (część II).	1
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Omówienie zasad zaliczenia projektu.	1
Pr2	Testowanie oprogramowania komputerowego wykorzystywanego do określenia rozkładu naprężeń w górotworze wokół wyrobiska podziemnego.	2
Pr3	Testowanie oprogramowania komputerowego wykorzystywanego do określenia sił wewnętrznych w projektowanej obudowie tunelu hydrotechnicznego.	2
Pr4	Wydanie tematów projektu tunelu hydrotechnicznego. Definicja modelu obliczeniowego górotworu zaburzonego wykonaniem wyrobiska podziemnego	2
Pr5	Wykonanie obliczeń stanu naprężenia w górotworze. Określenie rozkładu stref zdegradowanych. Określenie obciążeń działających na obudowę.	2
Pr6	Definicja modelu obliczeniowego obudowy. Wykonanie obliczeń sił wewnętrznych w obudowie tunelu.	2
Pr7	Zebranie i interpretacja otrzymanych wyników obliczeń	2
Pr8	Odbiór wykonanego projektu. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykłady z zastosowaniem środków audiowizualnych i konsultacje.
N2.	Stanowiska komputerowe. Komputery pracujące w sieci. Zainstalowane oprogramowanie gólnoużytkowe pozwalające na przygotowanie sprawozdań (interpretacja wyników analizy umerycznej).
N3.	Programy komputerowe wykorzystywane do rozwiązywania problemów budownictwa odziemnego.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 Projekt	PEK_K01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	Ocena jakości rozwiązania indywidualnie szczegółowo zdefiniowanego projektu tunelu hydrotechnicznego dla zadanych warunków geotechnicznych.

	PEK_U04, PEK_U05	
P = 0.95x $F_1$ +0.05obecność		
P Wykład	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Zaliczenie na ocenę.

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] I. Kisiel: Mechanika skał i gruntów, seria: Mechanika techniczna, tom VIII, 1984
- [2] Z. Gergowicz; Geotechnika górnicza, skrypt PWR
- [3] T. Ryncarz; Zarys fizyki górotworu, 1993
- [4] S. Gałczyński, Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWR
- [5] Górnictwo i Geoinżynieria; kwartalnik AGH, Kraków

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu; The Finite Element Method, Sixth Edition, 2005.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr hab. Dariusz Łydzba, prof. PWR, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego,  
dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Irena Bagińska, [irena.baginska@pwr.wroc.pl](mailto:irena.baginska@pwr.wroc.pl)  
 Dr inż. Janusz Kaczmarek, [janusz.kaczmarek@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kaczmarek@pwr.wroc.pl)  
 Dr inż. Marek Kawa, [marek.kawa@pwr.wroc.pl](mailto:marek.kawa@pwr.wroc.pl)  
 Dr inż. Adrian Różański, [adrian.rozanski@pwr.wroc.pl](mailto:adrian.rozanski@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Tunele hydrotechniczne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BHS_W17	C1, C2	Wy1 do Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W02, K2S_BHS_W17	C2, C3	Wy7 do Wy9, Wy11 do Wy14	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W18, K2S_BHS_W19	C3	Wy6, Wy10	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09	C3	Wy6, Wy10, Pr2, Pr3	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09	C3	Pr4 do Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C3	Wy6, Wy10, Pr2, Pr3	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U05, K2S_BHS_U21	C3	Wy6, Wy10, Pr5 do pr7	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C3	Wy7 do Wy11, Pr4 do Pr7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2 C3	Wy1 do Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Renowacje budowli hydrotechnicznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Renovation of hydro-engineering structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<i>budownictwo</i>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001623</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz umiejętność wykonywania symulacji przepływu nieustalonego na modelach jednowymiarowych.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia podstawowych obciążeń działających na obiekty hydrotechniczne.
3. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, statyki i wytrzymałości materiałów.
4. Posiada umiejętność sporządzenia rysunkowej dokumentacji technicznej z zastosowaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami renowacji i rewaloryzacji obiektów hydrotechnicznych.
- C2. Uzupełnienie wiedzy dotyczącej eksploatacji budowli wodnych o aktualnie stosowane techniki wydłużenia czasu użytkowania obiektów.

- C3. Zapoznanie studentów z przypadkami zaniechania renowacji, które doprowadziły do katastrof budowlanych.
- C4. Ugruntowanie świadomości potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań mających na celu utrzymanie budowli wodnych w należytym stanie technicznym.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Wykonuje analizę przyczyn utraty funkcji eksploatacyjnych budowli hydrotechnicznych.
- PEK\_W02 Planuje czynności pozwalające na zbadanie zachowania się budowli hydrotechnicznych w awaryjnych stanach pracy.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Wykonuje analizę zagrożenia budowli po zmianie jej warunków eksploatacji i użytkowania
- PEK\_U02 Określa zakres czynności pozwalających na sformułowanie scenariusza katastrofy.
- PEK\_U03 Wykonuje analizę skutków katastrofy.
- PEK\_U04 Opisuje związek pomiędzy przyczynami i skutkami katastrofy.
- PEK\_U05 Planuje przedsięwzięcia budowlane, które mają na celu wyeliminowanie sytuacji związanych z możliwością przeciążenia budowli.
- PEK\_U06 Formuluje opinię o konieczności modernizacji, naprawy lub wymiany użytkowanego obiektu.
- PEK\_U07 Sporządza dokumentację techniczną na wykonanie renowacji obiektu.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w zakresie utrzymania obiektów hydrotechnicznych w należytym stanie technicznym.
- PEK\_K02 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Studia związane z określeniem zmian w użytkowaniu budowli wodnych.	1
Wy2	Stan techniczny obiektów budownictwa wodnego w aspekcie ich wieloletniej eksploatacji. Starzenie techniczne i technologiczne.	1
Wy3	Utrata funkcji eksploatacyjnych i użytkowych obiektów budownictwa wodnego po zmianie przepisów, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie.	1
Wy4	Rozbudowa węzłów wodnych.	1
Wy5	Katastrofy obiektów hydrotechnicznych i komunikacyjnych.	1
Wy6	Przebudowa obiektów energetyki wodnej, związana z instalowaniem nowych turbozespołów.	1
Wy7	Przebudowa stopni wodnych związana ze zmianą piętrzenia.	1
Wy8	Przebudowa przepławek dla ryb	1
Wy9	Rekonstrukcja i utrzymanie i filarów ochronnych rzek, po katastrofach budowlanych na terenach górniczych.	1
Wy10	Rekultywacja terenów kopalnianych.	1
Wy11	Likwidacja stopni wodnych.	1
Wy12	Rewaloryzacja nieczynnych obiektów.	1
Wy13	Technologie renowacji obiektów.	1
Wy14	Materiały do renowacji obiektów budownictwa wodnego.	1
Wy15	Przepisy prawa budowlanego, wodnego, ochrony środowiska oraz o zagospodarowaniu przestrzennym, mające zastosowanie przy renowacji, rewaloryzacji i odbudowie obiektów budownictwa wodnego.	1

	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--	--------------------	-----------

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie. Rozdanie tematów. Przykładowa prezentacja: „Katastrofa budowlana na stopniu wodnym w Sobolicach” .	1
Se2	Odbudowa wyboju przygotowanego urządzeń upustowych zbiornika wodnego w Nysie.	1
Se3	Przebudowa jazów koźłowych na iglicowe. Jaz Opatowice.	1
Se4	Przebudowa jazów sektorowych na klapowe. Jaz Opatowice.	1
Se5	Przebudowa wałów na rzece Odrze. Kanał Powodziowy we Wrocławiu.	1
Se6	Modernizacja jazu Szczytniki.	1
Se7	Modernizacja Wrocławskiego Węzła Wodnego.	1
Se8	Katastrofa zapory w Niedowie.	1
Se9	Modernizacja elektrowni wodnych na rzece Bóbr. EW Przesieka.	1
Se10	Przebudowa przepławki dla ryb na stopniu wodnym w Malczycach.	1
Se11	Katastrofa budowlana filara ochronnego w Rakowicach na rzece Bóbr.	1
Se12	Likwidacja stopnia wodnego w Ławszowej na rzece Kwisa.	1
Se13	Budowa zbiornika wodnego w Gryzycach na rzece Bóbr.	1
Se14	Wieże ciśnień w Polsce. Rewaloryzacja obiektów budowlanych.	1
Se15	Jaz mostowy w Rędzinie. Utrzymanie i eksploatacja obiektu.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne.
N2.	Seminarium: uzupełniające prezentacje symulacji komputerowych.
N3.	Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F (seminarium)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	Na podstawie prezentacji zagadnienia ilustrującego wykład. Student ma za zadanie przedstawić

	PEK_U05 PEK_U06 PEK_U07 PEK_K01 PEK_K02	program obowiązkowy oraz sformułować własny punkt widzenia na podstawie pozyskanych przez niego materiałów. Osoby, które nie biorą udziału w prezentacji mają prawo zabrać głos w dyskusji, która jest oceniana.
P = 0,5xF+0,5xOBECNOŚĆ (seminarium)		
P = 1,0xOBECNOŚĆ (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Lista obecności

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kledyński Z.: Remonty budowli wodnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
- [2] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [3] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Herzog M. A. M.: *Practical Dam Analysis*. Thomas Telford Publishing. London 1999

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU:**

prof. dr hab. inż. TOMASZ STRZELECKI,  
ZAKŁAD BUDOWNICTWA WODNEGO I GEODEZJI, Tomasz.Strzelecki@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.wroc.pl



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Renowacje budowli hydrotechnicznych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W13, K2S_BHS_W17	C1, C2	Wy1 do Wy15	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W21, K2S_BHS_W17	C3, C4	Wy1 do Wy15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C1, C3	Se1, Se6, Se9, Se15	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C3, C4	Se13	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C3, C4	Se8	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C3, C4	Se11	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C1, C2	Se5, Se7, Se11	N2, N3
<b>PEK_U06</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C4	Se3, Se4 Se10, Se12, Se15	N2, N3
<b>PEK_U07</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C2	Se2, Se14	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C2	Se1 do Se15	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3, C4	Se2 do Se8	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Odwodnienia stałe i tymczasowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Permanent and temporary dewatering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość matematyki w zakresie równań różniczkowych cząstkowych, przekształcenia Laplace'a oraz liczb zespolonych
2. Zaliczony kurs Hydrauliki i Hydrologii na I stopniu studiów

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z modelowaniem przepływu wody przez nieodkształcalne i odkształcalne ośrodki porowate.
- C2. Poznanie metod tworzenia trójwymiarowego modelu hydrogeologicznego.
- C3. Nauczenie studentów metod numerycznych obliczeń systemów odwodnieniowych.
- C4. Poznanie zasad wymiarowania systemów drenażowych oraz wymogów ich budowy i eksploatacji w oparciu o zasady określone w Eurocode 7 i 8.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zapozna się z metodami budowy trójwymiarowego modelu hydrogeologicznego w oparciu o pomiary geotechniczne.
PEK_W02	Zapozna się z metodami rozwiązań przestrzennych zagadnień odwadniania stałego lub tymczasowego budowli w oparciu o metodę MES.
PEK_W03	Zapozna się z metodą obliczeń stateczności filtracyjnej gruntu w oparciu o normę Eurocode 7.
PEK_W04	Zapozna się z zasadami wymiarowania systemów odwadniających stałych i tymczasowych oraz wymogów budowy i eksploatacji tych systemów
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi samodzielnie wykonywać obliczenia przepływu filtracyjnego w przypadku płaskich zagadnień drenażu poziomego i pionowego w oparciu o aproksymację Bousinessqua i założenia teorii Dupuit..
PEK_U02	Potrafi sformułować prawidłowo model matematyczny wraz z warunkami granicznymi oraz dokonać obliczeń numerycznych dla potrzeb odwadniania stałego lub tymczasowego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadania lub w zespole przy wykonywaniu programów numerycznych.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik w mechanice ośrodków wielofazowych w budownictwie wodnym i lądowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Model matematyczny przepływu filtracyjnego. Równanie ciągłości przepływu filtracyjnego. Równanie konstytutywne dla cieczy ściśliwej. Równanie zachowania pędu. Model matematyczny dla procesów ustalonych i nieustalonych przepływu. Rodzaje warunków granicznych.	2
Wy2	Uproszczony model matematyczny Dupuit. Przykłady rozwiązań zadań dwuwymiarowych w oparciu o aproksymację Dupuit. Rozwiązywanie zagadnień technicznych metodą wielkiej studni: odwodnienie wykopu fundamentowego, bariery studni.	2
Wy3	Uproszczony model przepływu filtracyjnego - aproksymacja Bousinessqua. Przykłady analitycznych rozwiązań nieustalonych zagadnień trójwymiarowych w oparciu o aproksymację Bousinessqua z wykorzystaniem całkowego przekształcenia Laplace'a.	2
Wy4	Metody numeryczne rozwiązań płaskich i przestrzennych zagadnień odwadniania stałego i tymczasowego. Metoda różnic skończonych (program ModFlow) oraz metoda elementów skończonych (program FlexPDE) z wykorzystaniem narzędzi GIS.	2
Wy5	Przykłady obliczeń odwadniania stałego i tymczasowego dla przypadku występowania zwierciadła swobodnego i pod ciśnieniem. Rodzaje drenaży w warunkach miejskich. Odwadnianie obiektów komunikacyjnych. Ścianki szczelne i szczelinowe. Analiza stateczności filtracyjnej w oparciu o Eurocode 7.	2
Wy6	Rozwiązania techniczne drenaży. Materiały konstrukcyjne w sieciach drenarskich. Sposób wykonywania dokumentacji projektowej dla drenażu poziomego i pionowego. Oddziaływanie odwadniania na grunt i obiekty budowlane. Sposoby obliczania osiadań.	2
Wy7	Wymagania prawne w zakresie projektowania drenaży tymczasowych i stałych. Monitoring systemu odwodnieniowego w przypadku drenaży stałych.	2

Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Zajęcia organizacyjne. Podział tematów wśród studentów. Określenia terminów wygłaszania przez studentów seminarium	1
Se 2	Rozwiązywanie prostych zagadnień przepływu filtracyjnego w oparciu o uproszczony model filtracji Dupuit. Przykład obliczenia odwodnienia tymczasowego wykopu fundamentowego w oparciu klasyczne metody obliczeń.	2
Se 3	Teoria Bousinessqua. Prezentacja prostych zagadnień przepływu filtracyjnego dla procesów ustalonych w oparciu o teorię Bousinessqu'a. Obliczanie odwodnienia poziomego i pionowego przy wykorzystaniu transformacji Laplace'a. Określenie zasięgu leja depresji jako funkcji czasu .	2
Se 4	Rozwiązywanie płaskich zagadnień przepływu filtracyjnego w oparciu o metodę przekształceń konforemnych. Budowa siatki hydrodynamicznej przepływu.	2
Se 5	Formułowanie warunków brzegowych i początkowych w zagadnieniach obliczeń drenażu poziomego i pionowego w złożonych warunkach hydrogeologicznych dla modelu hydraulicznego przepływu. Przykłady zastosowań.	2
Se 6	Metody wymiarowania drenaży stałych i tymczasowych. Materiały konstrukcyjne w systemach drenarskich. Przykłady projektów technicznych odwodnienia stałego i tymczasowego.	2
Se 7	Budowa trójwymiarowego modelu numerycznego przepływu filtracyjnego dla przypadku odwodnienia stałego i tymczasowego metodą elementów skończonych.	2
Se 8	Prezentacja obliczeń wpływu systemów odwodnieniowych na obiekty budowlane. Sposoby obliczeń osiadań gruntu i obiektów budowlanych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i program Power Point do multimedialnej prezentacji wykładów
N2.	Oprogramowanie edukacyjne MicroStation, InRoads, FlexPDE, dla każdego studenta.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (ćwiczenia audytoryjne)	Wy1, Wy5, Wy6, Ćw3, Ćw4, Ćw5	Wykonanie przez studenta numerycznego przestrzennego modelu geologicznego oraz wykonanie skryptu do obliczeń MES drenażu stałego lub tymczasowego w oparciu o model hydrauliczny przepływu. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
F2 (ćwiczenia audytoryjne)	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń audytoryjnych.
F3(wykład)	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	Kolokwium zaliczeniowe
P = (F1+F2+F3)		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] T. Strzelecki (red.), S. Kostecki, S. Żak, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2008
- [2] O.C. Zienkiewicz, The Finite Element Method, Third Ed. Mc-Graw Hill Book Comp., London, 1978
- [3] I. Kisiel (red.), W. Derski, R. Izbicki, Z. Mróz, Mechanika skał i gruntów, PWN, Warszawa, 1982
- [4] E. Mielcarzewicz, Odwodnienia terenów zurbanizowanych przemysłowych, PWN, Warszawa, 1994
- [5] J.Przystański. Wykopy fundamentowe i odwodnienia gruntu. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1981

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] B. Wosiewicz, Z. Sroka, Komputerowe obliczenia filtracji dla budownictwa wodno-melioracyjnego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990
- [2] K. Burzyński, J. Granatowicz, T. Piwecki, R. Szymkiewicz, Metody numeryczne w hydrotechnice, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1991
- [3] Z. Szling, E. Pacześniak, Odwodnienia budowli komunikacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2004
- [4] J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, PWN, Warszawa, 1998
- [5] Instrukcja programu FLEX PDE v.6 : FlexPDE Reference, <http://www.pdesolutions.com>, 2012
- [6] Instrukcja programu MicroStation i InRoads: Bentley Systems, SELECT Server: [selectserver.bentley.com](http://selectserver.bentley.com)

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Tomasz Strzelecki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, [tomasz.strzelecki@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.strzelecki@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Eugeniusz Sawicki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, [eugeniusz.sawicki@pwr.wroc.pl](mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Odwodnienia stałe i tymczasowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_K01, K2_K02, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19	C1, C2	Wy1, Ćw3, Ćw4, Ćw.5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W09, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21, K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3	Wy4, Wy5, Ćw3, Ćw4, Ćw.5, Ćw6	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W09, K2S_BHS_W17, K2_K01, K2_K02	C3, C4	Wy5, Ćw3, Ćw4, Ćw.5, Ćw6	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19, K2_K01, K2_K02	C4	Wy5, Wy6, Ćw5, Ćw.6	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U08, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21, K2_K01, K2_K02	C1, C4	Wy2, Wy3, Ćw1, Ćw2	N1
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08, K2_U16, K2S_BHS_U17, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21, K2_K01, K2_K02	C2, C3, C4	Wy1, Wy4, Wy5, Wy6, Ćw3, Ćw4, Ćw5, Ćw.6	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K06	C1, C2, C3, C4	Ćw4, Ćw5, Ćw6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K06	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Sieci wodno-kanalizacyjne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Water supply and sewage systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003423</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>0,5</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz posiada umiejętność samodzielnego wymiarowania przewodów zamkniętych ciśnieniowych i bezciśnieniowych.
2. Posiada ogólną wiedzę z zakresu geologii, mechaniki gruntów, hydrogeologii i fundamentowania.
3. Posiada umiejętność sporządzania części graficznej prac projektowych z zastosowaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania CAD.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji zewnętrznych sieci uzbrojenia podziemnego terenu – sieciami wodociągowymi i ich podstawowymi elementami składowymi.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji zewnętrznych sieci

<p>uzbrojenia podziemnego terenu – sieciami kanalizacyjnymi i ich podstawowymi elementami składowymi.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z problematyką kształtowania w planie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, zasadami funkcjonowania jako przewody pracujące w warunkach przepływu ciśnieniowego i bezciśnieniowego.</p> <p>C4. Zapoznanie studentów z wymogami prawnymi, w tym ochrony środowiska, eksploatacji systemów wodociągowych i kanalizacyjnych.</p> <p>C5. Ugruntowanie w studentach umiejętności samodzielnego doboru parametrów urządzeń wodno-kanalizacyjnych, jak również umiejętności współpracy w zespole projektowym, a także świadomości poszukiwania nowych rozwiązań w projektowaniu systemów wod-kan.</p>
---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Rozpoznaje problematykę projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych zewnętrznych sieci uzbrojenia podziemnego – wodociągowych i kanalizacyjnych, bezpiecznych i zgodnych z wymogami ochrony środowiska.
PEK_W02	Identyfikuje zasady programowania zaopatrzenia w wodę i usuwania ścieków z placów budowy, większych i mniejszych jednostek osadniczych.
PEK_W03	Odróżnia zasady doboru i eksploatacji przepompowni wody i ścieków, a także stacji hydroforowych.
PEK_W04	Określa wymagania prawne realizacji systemów wodociągowo – kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych, lub urbanizowanych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Zauważa różnice w funkcjonowaniu sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz określaniu parametrów przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, w tym pojęcia ciśnienia eksploatacyjnego w sieci wodociągowej.
PEK_U02	Łączy zagadnienia określania układu przestrzennego sieci wodociągowych i kanalizacyjnych na danym terenie, jak również ich wysokościowego usytuowania.
PEK_U03	Łączy problematykę funkcjonowania przepompowni wody i ścieków, stacji hydroforowych, zasady doboru ich parametrów i rozwiązań konstrukcyjnych, z zasadami ich właściwej eksploatacji.
PEK_U04	Stosuje w praktyce inżynierskiej wymogi ochrony środowiska, szczególnie ważne w warunkach funkcjonowania systemów kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej.
PEK_U05	Sporządza w formie opisowej i graficznej konstrukcje systemów wodociągowo – kanalizacyjnych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Wyjaśnia problematykę właściwego rozumienia zasad funkcjonowania systemów zaopatrzenia w wodę i odbioru ścieków z małej i dużej jednostki osadniczej.
PEK_K02	Argumentuje konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i realizacji systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, rozumie potrzebę dalszego ich rozwoju.
PEK_K03	Potrafi zaprezentować i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie systemów wodociągowych i kanalizacyjnych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Obowiązujące akty prawne i normalizacyjne w projektowaniu, budowie i eksploatacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.	2
Wy2	Projektowanie sieci i przewodów wodociągowych zewnętrznych. Wymagania konstrukcyjne stawiane sieciom wodociągowym.	2
Wy3	Obiekty na sieciach wodociągowych – ujęcia wody, zbiorniki, przepompownie, stacje hydroforowe.	2



Wy4	Projektowanie sieci i przewodów kanalizacyjnych wód zużytych, kanalizacja sanitarna, deszczowa i ogólnospławna, zbiorniki wód deszczowych. Wymagania konstrukcyjne stawiane sieciom kanalizacyjnym.	2
Wy5	Obiekty na sieciach kanalizacyjnych zewnętrznych, studzienki rewizyjne i połączeniowe, przelewy burzowe, przepompownie ścieków, wyloty kanalizacyjne.	2
Wy6	Budowa sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych zewnętrznych. Wymogi eksploatacyjne sieci uzbrojenia podziemnego terenu.	2
Wy7	Wymagania ochrony środowiska budowy i eksploatacji sieci wodociągowych oraz sieci kanalizacji zewnętrznych. Kontrola funkcjonowania sieci wod-kan.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Trasowanie sieci wodociągowej na terenie małej jednostki osadniczej. Wybór źródła zaopatrzenia w wodę.	2
Pr2	Wybór typu kanalizacji wód zużytych – ścieków sanitarnych i wód opadowych. Trasowanie sieci kanalizacyjnej na terenie małej jednostki osadniczej. Wybór odbiornika wód zużytych.	4
Pr3	Wybór rozwiązań konstrukcyjnych projektowanej sieci, w tym ocena warunków posadowienia.	3
Pr4	Wybór warunków wykonania przyłącza wodociągowego oraz przewodu odbierającego wody zużyte z terenu pojedynczej posesji.	3
Pr5	Wykonanie opracowania końcowego – opis techniczny i rysunki robocze.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point.
N2.	Oprogramowanie edukacyjne Auto Cad. Wspomagające oprogramowanie hydraulicznego doboru parametrów projektowanej sieci.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(na koniec semestru)		
F1 (wykład)	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	Kolokwium zaliczeniowe z treści przedstawionych na wykładzie
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	Zaliczenie ćwiczenia projektowego
$P = (F1 + F2)/2$		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] T. Gabryszewski. Wodociągi. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1990.
- [2] A. Kotowski. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Wydawnictwo Seidel & Przywecki. Warszawa 2011.
- [3] W. Błaszczyk. Kanalizacja. Tom I i II. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1990.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Wodociągi i kanalizacja. Poradnik. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1980.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Jerzy Machajski, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki  
[Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl](mailto:Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Lech Pawlik, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki  
[Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl](mailto:Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Sieci wodno – kanalizacyjne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C1, C3	Wy 1 do Wy 3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W17	C2, C3, C4	Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BHS_W18, K2S_BHS_W20	C2 do C4	Wy3 do Wy6	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_BHS_W21	C4, C5	Wy6, Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C4	Pr1 do Pr3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U16, K2S_BHS_U20	C2, C4	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U08, K2S_BHS_U22	C2, C4	Wy4, Wy5	N1
<b>PEK_U04</b>	K2_U14, K2S_BHS_U22	C4	Wy6, Wy7, Pr4	N1, N2
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U12	C4	Wy7, Pr5	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C5	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04, K2_K06	C5	Wy1 do Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Eksploatacja dróg wodnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Waterways maintenance</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II-stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz umiejętność obliczania parametrów przepływu w korytach otwartych.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia podstawowych obciążeń działających na obiekty hydrotechniczne.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu budownictwa wodnego.
4. Posiada umiejętność sporządzenia rysunkowej dokumentacji technicznej.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie wszystkich elementów śródlądowego transportu wodnego, ich klasyfikację oraz zrozumienie zależności warunkujące ich współdziałanie.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny gotowych rozwiązań i ich zastosowania. Tworzenie nowych rozwiązań w zakresie eksploatacji i modernizacji dróg wodnych.
- C3. Nabycie umiejętności tworzenia lub wyboru rozwiązań minimalizujących ingerencję realizowanych inwestycji w środowisko przyrodnicze otaczające drogi wodne.
- C4. Doskonalenie umiejętności współpracy w zespole organizującym roboty utrzymaniowe na drogach wodnych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna wszystkie elementy śródlądowego transportu wodnego, ich klasyfikację oraz rozumie zależności warunkujące ich współdziałanie.
PEK_W02	Zna zakres oraz techniczne i przyrodnicze uwarunkowania prowadzenia robót utrzymaniowych na drogach wodnych.
PEK_W03	Zna tradycyjne i nowe techniki i materiały stosowane w utrzymaniu, renowacji i modernizacji dróg wodnych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi określić główne parametry eksploatacyjne elementów systemu śródlądowego transportu wodnego.
PEK_U02	Umie ocenić i dobrać zakres prac niezbędnych dla utrzymania sprawności szlaków żeglownych i towarzyszących im budowli.
PEK_U03	Potrafi ocenić zagrożenia wynikające z zmienności warunków hydrologiczno- meteorologicznych i przedstawić zakres działań niezbędnych do utrzymania funkcjonowania systemu śródlądowego transportu wodnego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w zakresie budownictwa hydrotechnicznego
PEK_K02	Potrafi współdziałać w zespole przy ocenie doboru i funkcjonowania poszczególnych elementów składowych wodnego systemu transportu oraz uzgadnianiu niezbędnego zakresu robót utrzymaniowych i modernizacyjnych.
PEK_K03	Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do wykładu, program, wymagania. Podział dróg wodnych, pojęcia podstawowe. Obowiązujące normy i przepisy w zakresie utrzymania szlaków żeglownych.	2
Wy2	Elementy składowe i charakterystyka techniczna śródlądowych dróg wodnych, klasyfikacja. Przystosowanie wód śródlądowych do żeglugi. Zasady eksploatacji dróg wodnych. Locja rzeczna.	2
Wy3	Współczesny tabor pływający. Kryteria projektowania i eksploatacji floty. Parametry techniczne i eksploatacyjne. Przystosowanie taboru do warunków pracy. Oddziaływanie taboru na drogę wodną.	2
Wy4	Wyposażenie żeglugowych stopni wodnych oraz śluz komorowych. Obsługa stopni i śluz komorowych. Utrzymanie dróg wodnych w warunkach normalnych oraz w okresie wezbrań i pochodu lodów.	2
Wy5	Projektowanie robót pogłębiarskich na drogach wodnych. Technologia i sprzęt do robót pogłębiarskich. Nowe materiały budowlane i technologie stosowane w regulacji rzek i budowie kanałów żeglugowych. Projektowanie i prowadzenie robót utrzymaniowych w warunkach utrzymania żeglugi.	2
Wy6	Gospodarka wodna na drogach wodnych. Wykorzystanie zbiorników wodnych do sztucznego zasilania dróg wodnych. Konstrukcja ubezpieczeń i uszczelnień na drogach wodnych.	2
Way7	Przebudowa i modernizacja istniejących konstrukcji hydrotechnicznych na drogach wodnych - zasady ogólne. Prace na	2

	śluzach i podnośniach, przebudowa nabrzeży i portów śródlądowych.	
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Przydzielenie i omówienie tematów seminariów oraz zakresu opracowania. Omówienie zasad organizacji i zaliczenia seminarium. Omówienie formy prezentacji przy pomocy sprzętu multimedialnego.	2
Se2	Prezentacja i omówienie prac z zakresu elementów składowych i charakterystyki technicznej śródlądowych dróg wodnych oraz metod przystosowania rzek do żeglugi. Dyskusja i podsumowanie.	2
Se3	Prezentacja i omówienie prac z zakresu locja rzeczna i tabor pływający. Dyskusja i podsumowanie.	2
Se4	Prezentacja i omówienie prac z zakresu wyposażenie i obsługa stopni i śluz komorowych oraz Utrzymanie dróg wodnych w warunkach normalnych oraz w okresie wezbrań i pochodu lodów. Dyskusja i podsumowanie.	2
Se5	Prezentacja i omówienie prac z zakresu projektowania robót pogłębiarskich na drogach wodnych, technologii i sprzętu do robót pogłębiarskich oraz nowych materiałów budowlane i technologii stosowanych w regulacji rzek i budowie kanałów żeglugowych. Dyskusja i podsumowanie.	2
Se6	Prezentacja i omówienie prac z zakresu gospodarki wodnej na szlakach żeglownych i wykorzystania zbiorników wodnych do sztucznego zasilania dróg wodnych oraz konstrukcji ubezpieczeń i uszczelnień na drogach wodnych. Dyskusja i podsumowanie.	2
Se7	Prezentacja i omówienie prac z zakresu Przebudowy i modernizacji istniejących konstrukcji hydrotechnicznych na drogach wodnych, realizacja prac na śluzach i podnośniach, przebudowa nabrzeży i portów śródlądowych. Dyskusja i podsumowanie.	2
Se8	Podsumowanie i zaliczanie seminarium.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne
N2.	Seminarium: wyjaśnienia na tablicy oraz w postaci prezentacji multimedialnych
N3.	Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F (seminarium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Na podstawie przedstawionej prezentacji, jej obronie i aktywności na zajęciach tzn. udziału w dyskusji na tematy prezentowane przez pozostałych uczestników kursu.
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] A. Arkuszewski, W Przyłęcki, A. Symonowicz, A. Żylicz. Eksploatacja dróg wodnych. Warszawa 1971.
[2] Wszelaczyński W., Drogi wodne śródlądowe. Skrypt Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 1990.
[3] Kulczyk J., Winter J., Śródlądowy transport wodny. Oficyna Wyd. Politechniki Wroc. Wrocław 2003.
[4] Normy i wytyczne związane z projektowaniem konstrukcji hydrotechnicznych i ich użytkowaniem.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Materiały pozyskane z Internetu.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Lech Pawlik, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, l.pawlik@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Eksploatacja dróg wodnych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne***

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2S_BHS_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy2	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_BHS_W21	C2, C3	Wy3 do Wy4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W10, K2S_BHS_W21	C4	Wy5 do Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24	C2, C3,C4,C5	Se2 do Se7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24	C2, C3,C4,C5	Se2 do Se7	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24	C2, C3,C4,C5	Se2 do Se7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C5	Se2 do Se7 Wy1, Wy6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K03	C5	Se2 do Se7	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C5	Wy1, Wy6	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB009823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w szczególności dla specjalności Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne i złożone obiekty budowlane.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.

- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C8. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych, udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.
- PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne.
- PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.
- PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.
- PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.
- PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Prezentowanie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008.</li> <li>2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010.</li> <li>3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010.</li> <li>4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..</li> </ol>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
<p>dr hab.inż. Włodzimierz Brząkała, prof. PWr, Zakład Fundamentowania, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki, wlozdzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl</p> <p>dr hab. inż. Dariusz Łydzba, prof. PWr, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki, dariusz.lydzba@pwr.,wroc.pl</p>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BHS_W16- K2S_BHS_W21	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U18- K2S_BHS_U24	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB009923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.
5. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.

- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.
- C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.
- C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.
- C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.
- C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
- PEK\_W03 Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
- PEK\_U03 Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
- PEK\_U04 Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
- PEK\_K02 Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_BHS_W16- K2S_BHS_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_BHS_W16- K2S_BHS_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_BHS_W16- K2S_BHS_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U18- K2S_BHS_U24	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie / inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~/niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~/praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska

### SEM. 1

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005121</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
3. Zna zasady numerycznego modelowania elementów i prostych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
4. Zna zasady wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wykształcenie umiejętności identyfikacji problemów technicznych wymagających stosowania

- nietypowych metod analizy konstrukcji.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami projektowania przestrzennych konstrukcji z betonu.
- C3. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania ustrojów prętowych oraz złożonych z elementów w postaci tarczowych i powłokowych dźwigarów powierzchniowych.
- C4. Wykształcenie umiejętności oceny stopnia wyężenia konstrukcji w złożonym stanie obciążenia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego (obiekty).
- PEK\_W03 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Modeluje i projektuje skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
- PEK\_U02 Analizuje, konstruuje i wymiaruje złożone żelbetowe konstrukcje budowlane budownictwa żelbetowego i ogólnego (obiekty).
- PEK\_U03 Umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych występujących się w budownictwie.
- PEK\_U04 Ma poszerzoną i ugruntowaną umiejętność projektowania obiektów kubaturowych budownictwa podziemnego (w tym zbiorników).

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zagadnienia nieliniowe pracy konstrukcji; teoria pełzania oraz redystrybucji sił wewnętrznych w ustrojach żelbetowych; odkształcenia wymuszone i sposoby ich uwzględniania w projektowaniu konstrukcji żelbetowych.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	4
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie.	2
Wy5	Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy6	Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie tematów prac projektowych i ich omówienie. Podanie zasad zaliczenia kursu. Ustalenie harmonogramu zajęć. Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych.	2
Pr2	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych.	2
Pr3	Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr4	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne.	
Pr6	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr7	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr8	Podsumowanie. Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Projekt</u> : omówienie problemu projektowego, praca indywidualna nad zadanym problemem projektowym, konsultacje, prezentacja multimedialna.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	praca projektowa
P=0,9xF1+0,1Xobecność (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K01	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. t.1÷3, PWN, Warszawa 2012.
- [2] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościennie. PWN, Warszawa - Poznań 1999.
- [3] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. t. 1–4, Arkady, Warszawa 1984–91.
- [4] Łapko A., Jensen B. Ch., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.
- [5] Mitzel A. i in., Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Budownictwo Betonowe, t. XIII, Arkady, Warszawa 1966.
- [6] Stachowicz A., Ziobroń W., Podziemne zbiorniki wodociągowe. Arkady, Warszawa 1986.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Gałczyński S.: Podstawy budownictwa podziemnego. Ofic. Wyd. Polit. Wrocław., Wrocław 2001.
- [2] Kuczyński J.: Miejskie budowle sanitarne i podziemne. PWN, Warszawa Wrocław 1980.
- [3] Kulickowski A., Madryas C.: Tunele wieloprzewodowe. Polit. Świętokrz., Kielce 1996.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Jacek DYCZKOWSKI, jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl  
Mieczysław KAMIŃSKI, mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl  
Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.wroc.pl  
Janusz KUBIAK, janusz.kubiak@pwr.wroc.pl  
Marek MAJ, marek.maj@pwr.wroc.pl  
Jarosław MICHAŁEK, jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl  
Maciej MINCH, maciej.minch@pwr.wroc.pl  
Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.wroc.pl  
Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl  
Janusz PEŹZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl  
Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.wroc.pl  
Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.wroc.pl  
Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl  
Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.wroc.pl  
Włodzimierz WYDRA, wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje betonowe – obiekty**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy4, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2, Pr3	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_BPI_U18, K2S_BPI_U20	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2, Pr3	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005221</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych



- konstrukcji nośnych obiektów budowlanych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych obiektów o metalowej konstrukcji nośnej i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
- C4. Zapoznanie studentów z metodami realizacji metalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji budowlanych oraz weryfikacji wyników tej analizy.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania złożonych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.
- PEK\_W02      Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji metalowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
- PEK\_U02      Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności obiektów o konstrukcji metalowej.
- PEK\_U03      Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.
- PEK\_K02      Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metalowe zbiorniki na ciecze oraz silosy na materiały sypkie. Zbiorniki podziemne. Obciążenia zbiorników i silosów walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy3	Maszy i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji.	2
Wy4	Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy5	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych.	2
Wy6	Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	1
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów zbiorników, kominów, wiat i estakad, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr5	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr6	Prezentowanie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	2
Pr7	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr8	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
[2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
[3] Ziółko J., Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
[4] Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.
[5] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004.
[6] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
[1] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
[2] Katalogi i strony internetowe firm wytwarzających stalowe obiekty budowlane.
[3] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.
[4] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, <a href="mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl">eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, <a href="mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl">wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl</a> ,

Dr inż. Andrzej Kowal, [andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Dariusz Czepizak, [dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Rządkowski, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl),

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje metalowe - obiekty**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C2, C3	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_BPI_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_BPI_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr8 Wy 1 do Wy7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria miejska – kubaturowe obiekty podziemne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Municipal engineering – underground building structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001021</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,8</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i wykonawstwa prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
- Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji budowli infrastrukturalnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką stosowanych rozwiązań funkcjonalnych, przeznaczeniem i rozwiązaniami technologicznymi stosowanymi w kubaturowych obiektach infrastrukturalnych –

- pracujących w systemie wodociągowo-kanalizacyjnym miast.
- C2. Zapoznanie studentów ze specyfiką projektowania podziemnych i zagłębionych w gruncie kubaturowych obiektów infrastrukturalnych – należących do systemu wodociągowo-kanalizacyjnego.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami realizacji podziemnych i zagłębionych w gruncie kubaturowych obiektów infrastrukturalnych, przy zapewnieniu ich niezawodność i trwałości odpowiednio do środowiska ich pracy.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna zasady funkcjonowania i przeznaczenie infrastrukturalnych obiektów podziemnych.
- PEK\_W02 Zna i rozumie zasady projektowania podziemnych kubaturowych budowli infrastrukturalnych podziemnych i zagłębionych w gruncie.
- PEK\_W03 Zna zagadnienia dotyczące wykonawstwa podziemnych kubaturowych budowli infrastrukturalnych podziemnych i zagłębionych w gruncie.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące stosowania rozwiązań materiałowych i technologicznych w obiektach podziemnych lub zagłębionych w gruncie, należących do systemu wodociągowo – kanalizacyjnego.
- PEK\_U02 Potrafi modelować konstrukcje obiektów podziemnych lub zagłębionych w gruncie, należących do systemu wodociągowo – kanalizacyjnego.
- PEK\_U03 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast....

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu infrastrukturalnego budownictwa podziemnego.
- PEK\_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów budownictwa infrastrukturalnego.
- PEK\_K03 Ma świadomość wpływu stosowanych rozwiązań na stan środowiska naturalnego i warunki życia ludności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki wykładu, system wodociągowy i kanalizacyjny - rozwiązania i elementy składowe, zasady funkcjonowania, wpływ i oddziaływanie na środowisko i objekty budowlane.	2
Wy2	Obiekty ujęć wody surowej.	2
Wy3	Kubaturowe objekty zakładów uzdatniania wody – wybrane zagadnienia technologiczne i rozwiązania konstrukcyjne.	2
Wy4	Podziemne zbiorniki wodociągowe – funkcja w systemie, rozwiązania konstrukcyjne, wybrane aspekty wymiarowania i obliczeń.	2
Wy5	Zasady funkcjonowania oczyszczalni ścieków, objekty kubaturowe oczyszczalni ścieków.	2
Wy6	Rozwiązania konstrukcyjne zagłębionych w gruncie obiektów oczyszczalni ścieków: osadniki i inne wybrane objekty.	2
Wy7	Wybrane zagadnienia obliczeniowe zbiorników i komór podziemnych zagłębionych w gruncie, uwzględnienie agresywności środowiska, procesów technologicznych i specyficznych warunków gruntowo-wodnych na trwałość obiektów	2
Wy8	wybrane zagadnienia obliczeniowe zbiorników i komór podziemnych i zagłębionych w gruncie - cd;	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie, omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów.	2
Pr2	Omówienie zasad kształtowania konstrukcji zbiornika w wybranych wariantach i elementów uwzględnianych w opracowaniu.	2
Pr3	Omówienie zagadnień kształtowania trwałości zbiornika poprzez dobór odpowiednich rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych.	2
Pr4	Omówienie zasad ustalania obciążeń działających na obiekt. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr5	Omówienie interakcji między konstrukcją a przestrzenią gruntowo-wodną wraz z kontrolą odpowiednich warunków. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr6	Omówienie interakcji między konstrukcją a przestrzenią gruntowo-wodną wraz z kontrolą odpowiednich warunków – cd. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr7	Omówienie zasad modelowania i wymiarowania konstrukcji żelbetowej zbiornika. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr8	Omówienie zasad modelowania i wymiarowania konstrukcji żelbetowej zbiornika - cd. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr9	Interpretacja wyników obliczeń. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr10	Omówienie wariantów rozwiązań szczegółów i detali konstrukcyjnych. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr11	Omówienie powiązań instalacji i elementów wyposażenia zbiornika z jego konstrukcją. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr12	Omówienie wybranych błędów kształtowania zbiorników o konstrukcji rozwiązywanej w ramach projektu. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr13	Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr14	Konsultacje i kontrola zaawansowania prac. Przyjmowanie i ocena prac	2
Pr15	Przyjmowanie i ocena prac	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	



<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład i projekt: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne treści wykładu i projektu.
N2.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_K01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	Bieżąca kontrola przyjętych w projekcie rozwiązań
P1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	Ocena końcowa ćwiczenia projektowego przedłożonego w formie opracowania o zakresie przyjętym w temacie ćwiczenia, przy uwzględnieniu odpowiedzi na pytania dotyczące przyjętych rozwiązań.
P2 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_K02	Kolokwium pisemne z zakresu przedstawionego na zajęciach.

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Stachowicz A.: Podziemne zbiorniki wodociągowe: Obliczenia statyczne i kształtowanie / 1986;
[2] Kuczyński J.: Miejskie budowle sanitarne i podziemne, PWN, Warszawa – Wrocław, 1980;
[3] Kalisz H.: Wybrane zagadnienia budownictwa komunalnego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994;
[4] praca zbiorowa pod redakcją M. Romana: Wodociągi i kanalizacja. Podstawy projektowania i eksploatacja; Arkady, Warszawa, 1985;
[5] Warunki techniczne wykonania i odbioru zbiorników betonowych oczyszczalni wody i ścieków, praca zbiorowa, Instalator Polski, Warszawa 1998;
[6] Lewiński P.: Zasady projektowania zbiorników żelbetowych na cieczy z uwzględnieniem wymagań Eurokodu 2. Przykłady obliczeń, Wydawnictwo ITB, Warszawa, 2011;
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] czasopisma branżowe: Nowoczesne BudownictwoInżynieryjne, Inżynieria i Budownictwo;

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, Instytut Inżynierii Lądowej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Inżynieria miejska – kubaturowe obiekty podziemne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W18, K2_W13	C1	Wy1–Wy5,	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W16, K2S_BPI_W18, K2_W06, K2_W05, K2_W10	C1, C2	Wy6-Wy8	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W13, K2S_BPI_W18	C1, C3	Wy2–Wy6	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U20	C1-C3	Pr2, Pr3, Pr10, Pr11, Pr12	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U20, K2_U08, K2_U05	C2	Pr4-Pr9	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U20, K2_U05, K2_U11	C1,C3	Pr3, Pr10–Pr12	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1-C3	Pr2-Pr14	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy8	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K02	C1-C3	Wy1-Wy6	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Geologia inżynierska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Engineering geology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000521</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /<del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>x</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada wiedzę z podstaw geologii i hydrogeologii dla potrzeb inżynierii budowlanej (elementy mineralogii, petrografii, geologii dynamicznej i inżynierskiej, warunki wodne).
2. Posiada podstawy wiedzy z mechaniki gruntów.
3. Ma wiedzę z podstaw fundamentowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Pogłębienie i ugruntowanie wiedzy na temat klasyfikacji gruntów, ich właściwości i znaczenia dla celów budownictwa.
- C2. Zdobywanie pogłębionej wiedzy w obszarach związanych z analizowaniem warunków gruntowo-

wodnych dla potrzeb inżynierii budowlanej.  
 C3. Zdobyć rozszerzoną wiedzę na temat aspektów prawnych, celów, zakresu projektu prac geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb budownictwa.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu analizy warunków gruntowo-wodnych dla celów inżynierii budowlanej.  
 PEK\_W02 Ma rozszerzoną wiedzę na temat aspektów prawnych, celu i zakresu projektu prac geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb budownictwa.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi na podstawie materiałów archiwalnych, wyników badań terenowych oraz laboratoryjnych gruntów i wody, dokonać analizy warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb projektowania, posadowienia i eksploatacji obiektów budowlanych.  
 PEK\_U02 Posiada umiejętność oceny wpływu prac geologiczno-inżynierskich i obiektu budowlanego na środowisko.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole projektowym nad przydzielonym zadaniem badawczym.  
 PEK\_K02 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierii budowlanej i geologiczno-inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Warunki zaliczenia, zakres kursu, polecana literatura. Klasyfikacja, charakterystyka, znaczenie dla budownictwa skał magmowych, osadowych i metamorficznych.	3
Wy2	Projekt prac geologicznych – aspekty prawne, cel, zakres, znaczenie w budownictwie.	2
Wy3	Dokumentacja geologiczno-inżynierska – aspekty prawne, cel, zakres, znaczenie w budownictwie.	2
Wy4	Terenowe i laboratoryjne badania geologiczno-inżynierskie dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych.	2
Wy5	Ocena warunków geologiczno-inżynierskich na podstawie parametrów fizycznych, mechanicznych, filtracyjnych w podłożu gruntowym dla potrzeb budownictwa.	2
Wy6	Deformacje filtracyjne w gruncie, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska sufozji i kurzawki.	2
Wy7	Charakterystyka i klasyfikacja gruntów antropogenicznych dla celów geologiczno-inżynierskich. Zaliczenie wykładu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Warunki zaliczenia kursu, polecana literatura, zakres zajęć. Przegląd, rozpoznawanie, charakterystyka, znaczenie dla budownictwa skał	3

	magmowych, osadowych, metamorficznych. Przyjęcie sprawozdania nr 1- Rozpoznanie i opis gruntów, znaczenie dla budownictwa.	
La2	Wykonanie uproszczonego projektu prac geologicznych dla potrzeb projektowania i posadowienia obiektu budowlanego.	2
La3	Przyjęcie i weryfikacja sprawozdania nr 2 (Uproszczony projekt prac geologicznych). Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb projektowania i posadowienia obiektu budowlanego: analiza materiałów archiwalnych – mapy dokumentacyjne, mapy hydrogeologiczne, mapy geologiczno-inżynierskie, opracowania dotyczące terenu badań.	2
La4	Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: analiza badań terenowych (wierceń i sondowań), wykonanie kart otworów wiertniczych i wykresów sondowań.	2
La5	Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: narysowanie przekrojów geologiczno-inżynierskich podłużnych i poprzecznych. Podział gruntów na warstwy geologiczno-inżynierskie. Wrysowanie poziomów wodonośnych- wody swobodne i pod ciśnieniem (zwierciadła wody w otworach nawiercone, ustalone). Analiza warunków gruntowo-wodnych w podłożu dla potrzeb projektowanego obiektu budowlanego.	2
La6	Przyjęcie i weryfikacja sprawozdania nr 3 (Uproszczona dokumentacja geologiczno-inżynierska). Deformacje filtracyjne w podłożu gruntowym: badanie zjawiska kurzawki na laboratoryjnym stanowisku badawczym.	2
La7	Deformacje filtracyjne w podłożu gruntowym: badanie zjawiska sufozji na laboratoryjnym stanowisku badawczym.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład- Prezentacja multimedialna. Prezentacja słowna. Wyjaśnianie niektórych pojęć na tablicy. Odpowiedzi na pytania.
N2.	Laboratorium – Makroskopowe rozpoznawanie i opis gruntów z użyciem zestawów skał magmowych, osadowych i metamorficznych.
N3.	Laboratorium- Prezentacja materiałów archiwalnych: map geologicznych, hydrogeologicznych, profili, przekrojów, projektów, dokumentacji geologiczno-inżynierskich.
N4.	Laboratorium- Wykonywanie sprawozdań na podstawie zestawów materiałów dydaktycznych umieszczonych na stronie internetowej.
N5	Laboratorium- Prezentacja słowna. Dyskusja. Odpowiedzi na pytania.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_K02	kolokwium
F2 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_K02	Obecność na wykładzie
F3 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie (ocena średnia z 3 sprawozdań)
F4 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Obecność na laboratorium
P (wykład) = 0,45 x F1 + 0,05 x F2 + 0,4 x F3 + 0,1x F4		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kowalski W. C., Geologia inżynierska. Wydawnictwa Geologiczne, 1988 Warszawa.
- [2] Glazer Z., Malinowski J., Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.
- [3] Koszela J., Teisseyre B., Geologia inżynierska, Materiały pomocnicze do wykładu i ćwiczeń. Skrypt Politechniki Wrocławskiej. Wydanie II poprawione. Wrocław 1991.
- [4] Wieczysty A., Hydrogeologia inżynierska; Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1982.
- [5] Lenczewska-Samotyja E., Łowkis A., Zdrojewska N., Zarys geologii inżynierskiej i hydrogeologii. Politechnika Warszawska. Warszawa, 1997.
- [6] Plewa M., i in., Geologia inżynierska i hydrogeologia. Cz. I-III. Skrypt Politechniki Krakowskiej im. T. Kościuszki, Kraków 1998-2000.
- [7] Waclawski M., Geologia inżynierska i hydrogeologia. Podręcznik Politechniki Krakowskiej dla Studiów Wyższych Szkół Technicznych, Kraków 1999.
- [8] PN - B – 02481;1998 – Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [9] PN - B – 02479;1998 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [10] PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.  
PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [11] PN-EN ISO 14689-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja skał. Część 1: Oznaczanie i opis.
- [12] PN-81-B-03020;1981 – Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [13] PN – EN 1997-2: 2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne - część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego.
- [14] PN – EN 1997 – 1: 2007 + AC: 2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bażyński J., Drągowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., Zasady Sporządzania Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskich. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1999.
- [2] Lipiński A., Prawo geologiczne i górnicze, zbiór przepisów wykonawczych. Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 1995.
- [3] Ustawa z dnia 4 lutego 1994 – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. z 2005r. Nr 228, poz.1947 z późniejszymi zmianami).
- [4] Rozp. MSWiA z dn. 24.09.1999 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 639).
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz.U. z 2001r. Nr 153, poz. 1777).
- [6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz.U. z 2005r. Nr 201, poz.1673).

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. Barbara Namysłowska-Wilczyńska, Zakład Geologii Inżynierskiej i Środowiskowej,  
Barbara.Namyslowska-Wilczynska@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr Ewa Koszela-Marek, ewa.koszela-marek@pwr.wroc.pl  
dr Krystyna Dzidowska, krystyna.dzidowska@pwr.wroc.pl  
dr Jacek Ossowski, jacek.ossowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Geologia inżynierska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W17, K2S_BPI_W19	C1-C3	Wy1-Wy7, La1-La7	N1-N5
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W17, K2S_BPI_W19	C2-C3	Wy2-Wy3, La2-La6	N1, N3-N5
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U03, K2_U16, K2S_BPI_U21, K2S_BPI_U22	C1-C3	Wy1-Wy7, La1-La7	N1-N5
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U21, K2S_BPI_U22	C1-C3	La2, La5-La7, Wy2-Wy3, Wy5-Wy7	N1, N3-N5
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C1-C3	Wy1-Wy7, La1-La7	N1-N5
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C3	La2-La5, Wy2-Wy3, Wy5	N1, N4-N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Hydrogeologia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydrogeology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000621</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z kursu Geologia Inżynierska (GHB000112)
2. Potrafi rozpoznać podstawowe typy skał osadowych, w szczególności skał okrucowych
3. Zna podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki gruntów (porowatość, wskaźnik porowatości)
4. Wiadomości z fizyki dotyczące mechaniki cieczy

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie słuchaczy z warunkami występowania wód podziemnych w skałach porowatych
- C2. Przedstawienie praw rządzących przepływem cieczy w ośrodku porowatym
- C3. Opisanie wpływu wód podziemnych na budowie inżynierskie

C4. Przedstawienie technik odwadniania i regulowania stosunków wodnych  
 C5. Opis zagrożeń wywołanych przepływem wody i metod zapobiegania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna i rozumie warunki występowania wód podziemnych w szczególności w płytkich warstwach skał osadowych porowatych.

PEK\_W02 Zna teoretyczne podstawy opisu przepływu wód gruntowych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi rozpoznać warunki gruntowo - wodne na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej

PEK\_U02 Potrafi oszacować wielkości dopływów wód gruntowych do różnych typów wykopów

PEK\_U03 Potrafi ocenić i zapobiegać deformacjom podłoża związanym z przepływem wód.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Zyskuje zdolność samodzielnej oceny zagrożeń i potrzeby stosowania technik zapobiegania zagrożeniom.

PEK\_K02 Ma świadomość potrzeby regulowania i kontrolowania stosunków wodnych wokół budowli inżynierskich.

PEK\_K03 Potrafi samodzielnie i w zespole rozwiązać zadania związane z warunkami przepływu wód gruntowych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza wód gruntowych – cykl hydrologiczny	1
Wy2	Formy występowania, klasyfikacja wód gruntowych	2
Wy3	Parametry hydrogeologiczne skał okruchowych (porowatość, wilgotność, stopień wilgotności, wodochłonność, odsączalność)	2
Wy4	Prawo Darcy i granice jego stosowalności (filtracja, fluacja, grunty spoiste)	2
Wy5	Warunki przepływu wód podziemnych w ośrodku porowatym (równania przepływu, siatka hydrodynamiczna)	2
Wy6	Dopływ wody do studni, rowu, wykopu fundamentowego, drenaże – przykłady, obliczenia	2
Wy7	Deformacje filtracyjne, warunki powstawania, metody zapobiegania	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Badanie składu ziarnowego, kapilarności skały okruchowej porowatej	1
La2	Badanie wodochłonności i odsączalności skały okruchowej porowatej	2
La3	Oznaczanie współczynnika filtracji Darcy (wzory empiryczne, metody laboratoryjne).	2
La4	Dopływ wody do studni, badania modelowe (studnie zupełne, zwierciadło swobodne i napięte)	2
La5	Dopływ wody do studni, badania modelowe (studnie zawieszane, zwierciadło swobodne i napięte).	2
La6	Deformacje filtracyjne, oznaczanie spadku hydraulicznego krytycznego	2
La7	Zjawisko kurzawkowe – badanie na modelu	2

La8	Kolokwium zaliczeniowe, raporty z ćwiczeń	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład - demonstracja multimedialna oraz słowna, prezentacja produktów związanych z przedmiotem (geotextylia)
N2.	Laboratorium - badania modelowe ilustrujące przepływy, pomiary współczynnika filtracji, dopływ wody do studni, do rowu do wykopu, deformacje - zjawiska kurzawkowe w modelu wykopu wykonywane na modelach badawczych, na podstawie instrukcji.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	Kolokwium zaliczeniowe
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Sprawozdanie – raport (ocena średnia z 3 raportów)
F3 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Kolokwium
P (wykład) = 0,3xF1+0,3xF2+0,3F3		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Artur Wiczysty „Hydrogeologia inżynierska” PWN, W-wa 1982 [2] Z. Pazdro, B. Kozerski „Hydrogeologia ogólna” Wydawnictwa Geologiczne, W-wa 1990
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Stanley N. Davis, Roger J.M. DeWiest “Hydrogeology”

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Jacek Ossowski, Zakład Geologii Inżynierskiej i Środowiskowej jacek.ossowski@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Ewa Koszela Marek Zakład geologii inżynierskiej i środowiskowej ewa.koszela-marek@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Hydrogeologia**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C1, C2,C3	Wy2,Wy3, Wy4, La1, La2, La3	N1, N2.
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_BPI_W17, K2S_BPI_W19	C4, C5.	Wy5, Wy6, Wy7, La4, La5, La6, La7	N1, N2.
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U14, K2_U15, K2_U16, K2S_BPI_U21, K2S_BPI_U22	C1 – C5	Wy2, Wy3, La1, La2, La3	N1, N2.
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_BPI_U21	C2, C5.	Wy4, Wy5, Wy6, La4, La5, La6	N1, N2.
<b>PEK_U03</b>	K2_U14, K2_U17, K2S_BPI_U21	C1 – C5	Wy5, Wy6, La6, La7	N1, N2.
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C1 – C5	Wy1 – Wy7 La1 – La7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 – C5	Wy5 – Wy7 La4 – La7	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C3 – C4	Wy1 – Wy7 La1 – La7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mechanika górotworu</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Rock mechanics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001921</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>1,1</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad obliczania i kształtowania konstrukcji inżynierskich.

Zna podstawy geologii i rozumie podstawowe procesy geologiczne; zna i rozumie zasady hydrauliki i hydrologii.

Potrafi zidentyfikować i analizować proste i złożone przypadki wytrzymałościowe.

Posiada podstawową wiedzę z mechaniki gruntów, potrafi przeprowadzić badania laboratoryjne oraz prawidłowo zinterpretować ich wyniki.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie ze sposobami charakteryzowania i klasyfikowania masywów skalnych.
- C2. Zapoznanie z metodami badania prób skalnych w celu określenia ich własności mechanicznych

wytrzymałościowych.  
C3. Zapoznanie z metodami określenia stanu naprężenia i wytężenia masywu skalnego w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna metody oceny i klasyfikacji masywów skalnych na podstawie pobranego rdzenia z odwiertu oraz wyników wykonanych badań laboratoryjnych.

PEK\_W02 Zna hipotezy i metody określania stanu naprężenia i wytężenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.

PEK\_W03 Zna metody określania zasięgu stref zdegradowanych w górotworze w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi dobrać i przetestować odpowiedni program komputerowy do wyznaczania rozkładu naprężeń wokół wyrobiska podziemnego.

PEK\_U02 Potrafi poprawnie zinterpretować otrzymane wyniki obliczeń numerycznych.

PEK\_U03 Potrafi dobrać i zoptymalizować kształt wyrobiska w zależności od jego przeznaczenia oraz warunków geotechnicznych panujących w górotworze.

PEK\_U04 Potrafi określić wielkość obciążenia działającego na obudowę wyrobiska podziemnego.

PEK\_U05 Potrafi określić charakterystykę układu górotwór-wyrobisko.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi samodzielnie i zespołowo przeprowadzić analizę wpływu wykonania wyrobiska podziemnego na stan naprężenia i wytężenia górotworu, a wyniki tej analizy wykorzystać w procesie projektowania obudowy tego wyrobiska.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, terminologia, zadania mechaniki górotworu.	1
Wy2	Technika głębokich wierceń. Pobieranie i formowanie prób do badań laboratoryjnych.	1
Wy3	Metody badania i wyznaczania własności mechanicznych skał.	1
Wy4	Metody badania i wyznaczania własności wytrzymałościowych skał.	1
Wy5	Modele mechaniki ośrodka ciągłego i rozdrobnionego	1
Wy6	Identyfikacja wyników badań laboratoryjnych.	1
Wy7	Pierwotny stan naprężenia w górotworze.	1
Wy8	Badania „in situ” w mechanice górotworu.	1
Wy9	Stan naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.	1
Wy10	Metody prognozowania pierwotnego stanu naprężenia w górotworze z wnętrza istniejącego wyrobiska	1
Wy11	Charakterystyka geomechaniczna masywu skalnego. Klasyfikacja RQD, RSR, RMR oraz indeks Q.	1
Wy12	Metody analityczne wykorzystywane w mechanice górotworu	1
Wy13	Metody komputerowe wykorzystywane w mechanice górotworu	1
Wy14	Wpływ etapowości drążenia wyrobiska na rozkład naprężeń w górotworze.	1
Wy15	Zagrożenia ze strony górotworu w czasie drążenia wyrobisk.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Informacja o warunkach BHP. Omówienie zasad zaliczenia kursu.	2
La2	Informacja o sprzęcie zainstalowanym w laboratorium komputerowym. Przedstawienie zasad korzystania z laboratorium. Zasady korzystania z sieci.	2
La3	Informacje ogólne o zainstalowanych w laboratorium programów ogólnego użytku.	2
La4	Informacje ogólne o programach zainstalowanych w laboratorium wykorzystywanych w mechanice górotworu.	2
La5	Nauka korzystania z oprogramowania wykorzystywanego w mechanice górotworu.	2
La6	Definiowanie elementarnych zadań, ich rozwiązywanie i interpretacja wyników obliczeń.	2
La7	Nauka testowania oprogramowania wykorzystywanego w mechanice górotworu.	2
La8	Numeryczne określenie stanu naprężenia wokół wyrobiska o przekroju okrągłym dla różnych parametrów mechanicznych górotworu. Weryfikacja rozwiązań numerycznych z rozwiązaniami Lamego i Kirscha.	2
La9	Numeryczne określenie stanu naprężenia wokół wyrobiska o przekroju eliptycznym. Weryfikacja hipotezy Sałustowicza.	2
La10	Numeryczne określenie stanu naprężenia wokół wyrobiska o przekroju prostokątnym i trapezowym.	2
La11	Numeryczne modelowanie etapowości drążenia wyrobiska podziemnego.	2
La12	Prognozowanie rozkładu stref zdegradowanych wokół wyrobiska podziemnego przez wymianę własności mechanicznych materiału wewnątrz tych stref.	2
La13	Prognozowanie rozkładu stref zdegradowanych wokół wyrobiska podziemnego przez usuwanie materiału wewnątrz tych stref.	2
La14	Prognozowanie rozkładu stref zdegradowanych wokół wyrobiska podziemnego przez modelowanie kruchego pęknięcia za pomocą szczelin.	2
La15	Indywidualne rozwiązywanie zdefiniowanych szczegółowo zadań mechaniki górotworu, będących podstawą zaliczenia laboratorium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykłady z zastosowaniem środków audiowizualnych i konsultacje.
N2.	Stanowiska komputerowe. Komputery pracujące w sieci. Zainstalowane oprogramowanie ogólnoużytkowe pozwalające na przygotowanie sprawozdań (interpretacja wyników analizy numerycznej).
N3.	Programy komputerowe wykorzystywane do rozwiązywania problemów mechaniki górotworu.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 Laboratorium	PEK_K01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05	Ocena jakości rozwiązania indywidualnie szczegółowo zdefiniowanego zadania mechaniki górotworu.
P = 0.95xF1+0.05obecność		
P Wykład	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] I. Kisiel: Mechanika skał i gruntów, seria: Mechanika techniczna, tom VIII, 1984
[2] Z. Gergowicz; Geotechnika górnicza, skrypt PWR
[3] T. Ryncarz; Zarys fizyki górotworu, 1993
[4] A. Kidybiński; Podstawy geotechniki kopalnianej, 1982
[5] K. Thiel; Mechanika skał, 1980
[6] Górnictwo i Geoinżynieria; kwartalnik AGH, Kraków
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu; The Finite Element Method, Sixth Edition, 2005.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, <a href="mailto:dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl">dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr inż. Irena Bagińska, <a href="mailto:irena.baginska@pwr.wroc.pl">irena.baginska@pwr.wroc.pl</a>
Dr inż. Janusz Kaczmarek, <a href="mailto:janusz.kaczmarek@pwr.wroc.pl">janusz.kaczmarek@pwr.wroc.pl</a>
Dr inż. Marek Kawa, <a href="mailto:marek.kawa@pwr.wroc.pl">marek.kawa@pwr.wroc.pl</a>
Dr inż. Adrian Różański, <a href="mailto:adrian.rozanski@pwr.wroc.pl">adrian.rozanski@pwr.wroc.pl</a>



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Mechanika górotworu**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W17	C1, C2	Wy1 do Wy6, Wy11	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W02, K2S_BPI_W17	C2, C3	Wy7, Wy9, Wy10, Wy12 do Wy14	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BPI_W17, K2S_BPI_W18	C3	Wy8, Wy15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09	C3	Wy12, Wy13, La4 do La7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09	C3	La8 do La11	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U19, K2S_BP_U21	C3	Wy13, Wy14, La10 do La14	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U05, K2S_BPI_U21	C3	Wy7 do Wy10, La12 do La14	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2S_BPI_U19, K2S_BP_U21	C3	Wy9, Wy13, La8 do La15	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2 C3	Wy1 do Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska

### SEM. 2

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Roboty i budownictwo ziemne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Earthworks and earth engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002022</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>		<b>1,1</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna zasady mechaniki gruntów, hydrauliki i hydrologii dla potrzeb inżynierii budowlanej
2. Potrafi rozpoznać i klasyfikować grunty budowlane na podstawie Eurokodu 7 oraz Polskich Norm
3. Ma wiedzę teoretyczną i posiada umiejętności określania rozkładów naprężeń w podłożu budowlanym wywołanych różnymi oddziaływaniami zewnętrznymi
4. Posiada podstawy teoretyczne oraz umiejętność oceny stateczności skarp gruntowych oraz nośności podłoża budowlanego

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przedstawienie metod ustalania charakterystyk geotechnicznych materiału gruntowego, wykształcenie umiejętności doboru i oceny przydatności materiału do formowania budowli ziemnych oraz wykorzystania technik ulepszenia i wzmacniania gruntów słabych

- C2. Zapoznanie z zasadami mechanizacji robót ziemnych i projektowaniem robót ziemnych, w tym z zastosowaniem nowych materiałów i technologii oraz przy uwzględnieniu kryteriów optymalizacji
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego ustalania technologii wykonawstwa robót ziemnych w zależności od rodzaju obiektu i z uwzględnieniem warunków geotechnicznych
- C4. Przygotowanie studentów do współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych geomateriałów oraz technologii wzmocnienia i stabilizacji gruntów w budownictwie ziemnym

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna i rozumie zasady modelowania teoretycznego i wymiarowania budowli ziemnych z uwzględnieniem stopnia złożoności warunków geotechnicznych oraz wpływu zjawisk zachodzących w masywie gruntowym
- PEK\_W02 Zna technologię wykonawstwa budowli ziemnych w różnych warunkach geotechnicznych, zna zasady kontroli jakości materiałów i wykonawstwa robót, nowoczesne techniki rozpoznania, wzmocnienia i stabilizacji podłoża gruntowego

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi określić warunki posadowienia budowli ziemnej oraz ocenić przydatność materiału gruntowego do budowy nasypów oraz dobrać technologię ulepszenia słabo przydatnego materiału gruntowego
- PEK\_U02 Poprawnie modeluje i wymiaruje elementy budowli ziemnych, sporządza dla nich bilans mas ziemnych z optymalnym ich rozdziałem, ustala technologię wykonawstwa i odbioru robót, potrafi kierować robotami i dobrać techniczne środki realizacji
- PEK\_U03 Interpretuje i ocenia potencjalne zagrożenia stateczności i nośności masywów gruntowych, poszukuje i wybiera właściwe technologie wzmocnienia i ulepszenia podłoża gruntowego

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi samodzielnie oraz w zespole pracować nad realizacją zadania, ocenia krytycznie własne koncepcje
- PEK\_K02 Potrafi wyszukiwać, ocenia i wybiera nowe technologie oraz geomateriały stosowane w budownictwie ziemnym

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje robót ziemnych	2
Wy2	Klasyfikacje gruntów, nowe materiały i technologie	2
Wy3	Przydatność gruntów do robót ziemnych	2
Wy4	Podstawy mechanizacji robót ziemnych	2
Wy5	Zakres prac i wydajność maszyn podstawowych	2
Wy6	Projektowanie robót ziemnych	2
Wy7	Rozdział i bilans mas ziemnych, zagadnienia optymalizacji	2
Wy8	Wykonawstwo robót ziemnych	2
Wy9	Techniki zagęszczania mas ziemnych	2
Wy10	Kontrola jakości materiałów i robót	2
Wy11	Wykonawstwo robót ziemnych w trudnych warunkach geotechnicznych	2
Wy12	Wykonawstwo elementów budowli w masywie gruntowym	2
Wy13	Metody wzmocnienia podłoża, stabilizacja mechaniczna i chemiczna podłoża	2
Wy14	Wzmocnianie podłoża geosyntetykami	2

Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do tematyki zajęć. Szkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Literatura i materiały pomocnicze do ćwiczeń. Ogólne informacje na temat złóż materiału gruntowego do robót ziemnych	2
La2	Pokaz niektórych badań polowych służących rozpoznaniu podłoża projektowanej budowli ziemnej. Zasady sporządzania projektu badań geotechnicznych.	2
La3	Laboratoryjne i polowe metody określenia wskaźników cech fizycznych i mechanicznych gruntów w celu określenia kategorii podłoża gruntowego. Opracowanie projektu badań geotechnicznych.	2
La4	Odbiór projektu badań geotechnicznych. Badania laboratoryjne gruntu ze złoża w celu określenia przydatności do formowania konstrukcji ziemnej. Część 1 – wyznaczenie parametrów związanych z uziarnieniem, zawartością części organicznych itp.	2
La5	Badania laboratoryjne gruntu ze złoża w celu określenia przydatności do formowania konstrukcji ziemnej. Część 2 – wyznaczenie parametrów związanych z zagęszczalnością gruntu.	2
La6	Modelowanie właściwości fizyko-mechanicznych gruntów nasypowych - określenie wartości parametrów ściśliwości dla wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Odbiór sprawozdań z laboratorium La4 i La5.	2
La7	Modelowanie właściwości fizyko-mechanicznych gruntów nasypowych - określenie wartości parametrów wytrzymałości dla wymaganego wskaźnika zagęszczenia.	2
La8	Sporządzenie dokumentacji i interpretacja wyników przeprowadzonych badań próbek gruntu ze złoża zgodnie z Eurokodem 7 (GIR). Odbiór sprawozdań z laboratorium La6 i La7. Kartkówka zaliczeniowa nr 1	2
La9	Stabilizacja chemiczna gruntów słabonośnych za pomocą spoiw. Ulepszanie gruntów ze złoża o niedostatecznych parametrach wytrzymałościowych. Odbiór dokumentacji badań podłoża (GIR)	2
La10	Budowa nasypów na podłożach organicznych. Laboratoryjne badania podstawowych właściwości gruntów organicznych.	2
La11	Kontrola jakości zagęszczenia gruntów nasypowych i jakości wykonania robót ziemnych. Część 1 - zasady sporządzania protokołu z odbioru zagęszczanej warstwy nasypu. Odbiór sprawozdania z laboratorium La10	2
La12	Kontrola jakości zagęszczenia gruntów nasypowych i jakości wykonania robót ziemnych. Część 2 – ocena zagęszczenia warstwy na poletku doświadczalnym przy zastosowaniu płyty dynamicznej.	2
La13	Kontrola jakości zagęszczenia gruntów nasypowych i jakości wykonania robót ziemnych. Część 3 – ocena zagęszczenia warstwy na podstawie wyników sondowania geotechnicznego.	2
La14	Zapoznanie się z podstawowymi maszynami do robót	2

	ziemnych.Odbiór sprawozdania z laboratorium La11 do La13	
La15	Kartkówka zaliczeniowa nr 2. Końcowa weryfikacja opracowań i sprawozdań. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne
N2.	Laboratorium: wykonawstwo badań wybranych właściwości gruntów w laboratorium lub w terenie, opracowywanie uzyskanych wyników w formie sprawozdań, dyskusja uzyskanych wyników

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_K01, PEK_U03	sprawozdania pisemne (średnia ocena z 4 sprawozdań: La6, La8, La10, La14)
F2 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01	projekt badań geotechnicznych dokumentacja badań podłoża GIR (średnia ocena z 2 opracowań)
F3 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01, PEK_U03	kartkówka (średnia ocena z 2 kartkówek)
P (laboratorium) = 0,2xF1 + 0,4xF2 + 0,4xF3		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Głazewski i in., Roboty ziemne i rekultywacyjne w budownictwie komunikacyjnym. Wyd. KiŁ, Warszawa, 2011
- [2] E. Bobiński i inni, Technologia i organizacja robót w budownictwie wodnym, Arkady, Warszawa 1972
- [3] Z. Wiłun, Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa 2000, 2003, 2005, 2008
- [4] I. Brach (red), Maszyny budowlane, charakterystyki i zastosowanie, Arkady, Warszawa 1974
- [5] A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe, WKŁ, Warszawa 1999
- [6] K. Gradkowski, Budowle i roboty ziemne. Ofic. Wyd. Polit. Warszawskiej. Warszawa, 2010
- [7] S. Pisarczyk, Grunty nasypowe, Właściwości geotechniczne i metody ich badania, OWPW, Warszawa 2004
- [8] K. Czyżewski i inni, Zapory ziemne, Arkady, Warszawa 1973
- [9] E. Skaldawski, Roboty ziemne, WKiŁ, Warszawa, 1985.
- [10] L. Wysokiński i inni, Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 ( Poradnik ), ITB, Warszawa, 2011.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] E. Stiller-Szydło, Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego, DWE, Wrocław, 2005
- [2] A. Stefański, Technologia zmechanizowanych robót budowlanych, PWN, Warszawa 1973
- [3] Z. Śniadkowski, Maszyny do zagęszczenia podłoża, WNT, Warszawa 1987
- [4] W. Miłkowski, E. Gliwa, P. Szedał, Wzmacnianie i uszczelnianie górotworu, Wyd. Śląsk, Katowice 1982
- [5] Poradnik inżyniera i technika budowlanego, tom 4 i 6, Arkady, Warszawa 1988 i 1986
- [6] Norma PN-EN 1997-1:2008+AC:2009 *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne*. Część 1: Zasady ogólne
- [7] Norma PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Andrzej Batog, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, a.batog@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Maciej Hawrysz, m.hawrysz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Roboty i budownictwo ziemne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W07, K2S_BPI_W19	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2S_BPI_W19	C1, C2	Wy8 do Wy14, La14	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U15, K2S_BPI_U21	C1	La1 do La10, La13	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U13, K2_U23, K2S_BPI_W19	C2, C3	La11, La12 Wy8 do Wy10	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16, K2S_BPI_W17	C1, C3, C4	La7 do La10, Wy11, Wy13, Wy14	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4	La2 do Pr14	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C3, C4	Wy2, Wy12, Wy14	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



## WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO

### KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo podziemne – tunele głębokie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Underground structures – deep tunnels</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del>/ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>60</b>	<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>		<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę z zakresu statyki budowli oraz mechaniki górotworu.
2. Zna normy oraz algorytmy dotyczące wymiarowania konstrukcji żelbetowych.
3. Posiada znajomość systemu Windows oraz użytkowych pakietów biurowych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami współpracy obudowy tunelowej z otaczającym górotworem.
- C2. Wykształcenie umiejętności projektowania żelbetowych obudów tunelowych oraz tunelowej obudowy betonowej ze zbrojeniem rozproszonym.
- C3. Wykształcenie umiejętności zaawansowanego, również komputerowo wspomaganego, projektowania komunikacyjnych tuneli głębokich.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń analitycznych oraz przy użyciu programów komputerowych.
- C5. Ugruntowanie umiejętności pracy nad powierzonym zadaniem oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu wspomaganym komputerowo.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu tematyki mechaniki górotworu, oraz projektowania i wykonawstwa głębokich tuneli komunikacyjnych
PEK_W02	Zna podstawy teoretyczne tworzenia i działania wybranych programów komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie złożonych konstrukcji podziemnych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji podziemnych
PEK_U02	Korzysta z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie konstrukcji w geoinżynierii; poprawnie analizuje i przygotowuje dane do obliczeń; poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji.
PEK_U03	Poprawnie modeluje i projektuje wybrane elementy złożonych obiektów budownictwa podziemnego.
PEK_U04	Potrafi korzystać z odpowiednich programów do komputerowego wspomaganie projektowania złożonych obiektów budownictwa podziemnego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie (samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie sprawozdania, rozwiązanie ćwiczenia projektowego).
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do projektowania konstrukcji podziemnych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie. Omówienie specyfiki komunikacyjnych tuneli głębokich. Zaawansowane systemy wentylacji długich i głębokich tuneli komunikacyjnych.	2
Wy2	Systemowe rozwiązania profilu podłużnego tuneli głębokich i ich konsekwencje na odwodnienie i wentylację obiektu.	2
Wy3	Zaawansowane systemy izolacji przeciwwodnych tuneli głębokich: izolacje włączane, izolacje na „ślepych” stropie, izolacje szczelin dylatacyjnych.	2
Wy4	Głębokość krytyczna. Oszacowanie wartości głębokości krytycznej dla wyrobiska wykonanego w górotworze spełniającym kryterium wytrzymałości: a.) Coulomba – Mohra oraz b.) Hoeka – Browna.	2
Wy5	Oddziaływanie deformacyjne górotworu na obudowę tunelową. Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości – część I: deformacje sprężyste.	2
Wy6	Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości – część II: plastyczne płynięcie.	2
Wy7	Oddziaływanie statyczne górotworu na obudowę tunelową. Inżynierskie metody oceny ciśnienia górotworu. Wpływ podatności obudowy na wartość obciążenia na nią działającego.	2
Wy8	Schematy statyczne układu: obudowa tunelowa – górotwór. Odpór górotworu.	2
Wy9	Zespolone i złożone konstrukcje obudów tunelowych. Obudowa betonowa ze zbrojeniem rozproszonym, stalowe łuki podatne, obudowa kotwowo – torkretowa, obudowa kotwowo – żelbetowa.	2
Wy10	Dobór parametrów projektowych obudowy kotwowej: rozstaw kotew, długość i nośność pojedynczej kotwi.	2

Wy11	Projektowanie betonowej obudowy tunelowej ze zbrojeniem rozproszonym oraz obudowy torkretowej.	2
Wy12	Parametryczna ocena jakości masywu skalnego. Wskaźniki: RQD, RMR, Q, GSI. Wstępny dobór obudowy tunelowej z wykorzystaniem wskaźników RMR, Q oraz GSI.	2
Wy13	Nowoczesne, numeryczne metody projektowania konstrukcji głębokich obudów tunelowych. Metoda Elementów Skończonych: całkowanie numeryczne związków sprężysto-plastyczności.	2
Wy14	Metoda Elementów Skończonych: łączenie elementów powłokowych z tarczowymi – elementy przejściowe (interfejsy).	2
Wy15	Uwzględnienie etapowości drążenia tunelu w procesie projektowania konstrukcji obudowy tunelowej. Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli – dobór postępu drążenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie tematyki przedmiotu oraz przedstawienie zasad zaliczania. Omówienie podstawowych funkcji oraz algorytmu obliczeniowego programu RocLAB. Określanie parametrów wytrzymałościowych masywu skalnego z wykorzystaniem programu RocLAB.	2
La2	Wyznaczenie parametrów kryterium Hoeka-Browna na podstawie wyników badań laboratoryjnych z wykorzystaniem dodatku Solver w programie EXCEL. Porównanie wyników z rezultatami otrzymanymi w programie RocLAB. Przygotowanie sprawozdania z La1 oraz La2.	2
La3	Omówienie podstawowych funkcji programu FlexPDE. Sformułowanie zagadnienia brzegowego liniowej teorii sprężystości w języku skryptowym programu FlexPDE. Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych.	2
La4	Wprowadzenie w tematykę numerycznej optymalizacji kształtu wyrobisk podziemnych ze względu na wyłężenie obudowy. Rozwiązywanie przykładów w programie FlexPDE dotyczących elipsoidalnych kształtów wyrobisk podziemnych.	2
La5	Samodzielne rozwiązywanie zadań przez studentów w programie FlexPDE. Przygotowanie sprawozdanie z La3 i La4.	2
La6	Omówienie podstawowych funkcji programu FLAC. Rozwiązywanie prostych zagadnień brzegowych wyrobiska wykonanego w górotworze spełniającym kryterium wytrzymałości: a.) Coulomba – Mohra oraz b.) Hoeka – Browna.	2
La7	Krótkie omówienie podstawowych cech Nowej Austriackiej Metody Tunelowania (NATM). Wprowadzenie w zaawansowane elementy geometryczne programu FLAC - modelowanie obudów: torkretowej, torkretowo – kotwowej, żelbetowej.	2
La8	Wprowadzenie do numerycznego etapowania drążenia wyrobiska z wykorzystaniem programu FLAC. Analiza rozwoju stref plastycznych wokół wyrobiska. Odczytywanie wielkości przemieszczeń konturu wyrobiska. Określanie wartości sił wewnętrznych w elementach strukturalnych.	2
La9	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych dotyczących doboru postępu drążenia w NATM. Przykład górotworu o wysokiej wartości wskaźnika	2

	GSI.	
La10	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych dotyczących doboru postępu drążenia w NATM. Przykład górotworu naruszonego/spękanego o bardzo małej wartości wskaźnika GSI.	2
La11	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych dotyczących doboru postępu drążenia w NATM z uwzględnieniem naruszonej warstwy masywu skalnego o zdegradowanych parametrach wytrzymałościowych powstałej na skutek robót strzałowych.	2
La12	Samodzielne rozwiązywanie zagadnienia etapowania prac w NATM dla warunków skalnych jak w temacie ćwiczenia projektowego.	2
La13	Samodzielne rozwiązywanie zagadnienia etapowania prac w NATM dla warunków skalnych jak w temacie ćwiczenia projektowego.	2
La14	Samodzielne rozwiązywanie zagadnienia etapowania prac w NATM dla warunków skalnych jak w temacie ćwiczenia projektowego. Wykonanie sprawozdania z La 12, La13 oraz La14.	2
La15	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Przedstawienie zakresu projektu, warunków zaliczenia oraz dostępnej literatury. Wydanie indywidualnych tematów projektowych studentom. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego. Wprowadzenie do tematyki przedmiotu.	2
Pr2	Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych głębokich tuneli komunikacji samochodowej. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych tuneli samochodowych. Omówienie rozwiązań dotyczących zagadnienia izolacji tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr3	Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych głębokich tuneli komunikacji kolejowej. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych tuneli kolejowych. Omówienie rozwiązań dotyczących zagadnienia wentylacji tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr4	Krótką prezentacją możliwych technologii wykonania głębokich tuneli komunikacyjnych. Omówienie klasyfikacji masywów skalnych: RMR oraz GSI. Przykłady obliczeniowe dot. określania jakości masywu skalnego według w/w klasyfikacji. Określanie parametrów odkształceniowych masywu skalnego na podstawie wartości GSI. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr5	Omówienie kryterium wytrzymałościowego Hoeka – Browna. Przedstawienie związków do określania parametrów w/w kryterium na podstawie wartości GSI oraz różnych wartości wskaźnika naruszenia struktury masywu skalnego D. Określanie głębokości krytycznej. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr6	Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości: deformacje sprężyste, deformacje sprężysto – plastyczne. Określanie intensywności obciążenia przekazywanego na obudowę przez górotwór w funkcji zasięgu strefy plastycznej.	2
Pr7	Określanie intensywności obciążenia przekazywanego na obudowę przez górotwór przy założeniu maksymalnego zasięgu strefy plastycznej. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr8	Przedstawienie przez studentów graficznej części projektu oraz obliczeń dotyczących określania intensywności obciążenia działającego na obudowę	2

	tunelu. Dyskusja i wstępna ocena wykonanych prac.	
Pr9	Dobór schematu statycznego obudowa – górotwór. Określanie sztywności podpór sprężystych. Indywidualna praca studentów na projektami.	2
Pr10	Wymiarowanie żelbetowej konstrukcji tunelu. Wykonanie rysunku konstrukcyjnego obudowy stałej.	2
Pr11	Przedstawienie przez studentów wyników obliczeń statyczno – wytrzymałościowych. Dyskusja i wstępna ocena wykonanych prac.	2
Pr12	Omówienie zasad określania minimalnego wydatku strumienia powietrza ze względu na rozrzedzenie zawartości zanieczyszczeń stałych i gazowych: metoda Pulsforta, metoda Bendeliusa.	2
Pr13	Omówienie zagadnienia dot. bezpieczeństwa w tunelach komunikacyjnych. Elementy dodatkowego wyposażenie tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów na projektami.	2
Pr14	Omówienie technologii etapowania prac. Wykonanie opisu technologii drążenia wyrobiska i wykonania obudowy tunelu. Indywidualna praca studentów na projektami.	2
Pr15	Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, prezentacja słowna, tablica.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników obliczeń, tablica.
N3.	Projekt: rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, prezentacje multimedialne, tablica, dyskusje nad przyjętymi rozwiązaniami projektowymi.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U02, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie
F2 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U02, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie
F3 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie

P = 0,3xF1+0,3xF2+0,3xF3+0,1xOBECNOŚĆ (laboratorium)		
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U03	Ocena opracowanych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02	Prezentacja i odbiór projektu
P = 0,5xF1+0,4xF2+0,1xOBECNOŚĆ (projekt)		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U03	Egzamin
P = 0,9xF1+0,1xOBECNOŚĆ (wykład)		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Gałczyński S., „Podstawy budownictwa podziemnego”, skrypt PWr.
- [2] Bieniawski Z. T.: „Engineering Rock Mass Classifications”, Wiley, 1989.
- [3] Nawrat S., Napieraj S., “Wentylacja i bezpieczeństwo w tunelach komunikacyjnych”, Kraków, 2005.
- [4] Podręcznik użytkownika programu FlexPDE
- [5] Podręcznik użytkownika programu Flac
- [6] Podręcznik użytkownika programu RocLAB

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kincaid D., Cheney W., Analiza Numeryczna, przekł. pod red. Stefana Paszkowskiego, Wyd. Naukowo Techniczne, Warszawa, 2006.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dariusz Łydzba, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego,  
Dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Adrian Różański, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, adrian.rozanski@pwr.wroc.pl  
Marek Kawa, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego,  
marek.kawa@pwr.wroc.pl  
Irena Bagińska, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, irena.baginska@pwr.wroc.pl  
Janusz Kaczmarek, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego,  
janusz.kaczmarek@pwr.wroc.pl  
doktoranci Zakładu Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Budownictwo podziemne – tunele głębokie**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska***

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W17, K2S_BPI_W18, K2S_BPI_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy15	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W05, K2_W09	C1, C2, C3	Wy13 do Wy15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_W09, K2_U09, K2S_BPI_U19	C1, C2, C3	La3 do La6, La12 do La14, Pr6, Pr7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U09	C2, C3, C4, C5	La1 do La14	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_W09, K2S_BPI_U19, K2S_BPI_U20	C1, C2, C3	La3 do La6, La12 do La14, Pr4, Pr5, Pr7, Pr9, Pr13, Pr14	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U08	C3, C4	La1 do La14	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4, C5	La2, La5, La9 do La14, Pr2 do Pr5, Pr7, Pr9, Pr14	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4, C5	Wy1, Wy3, Wy9, Wy13, La1, La3, La6	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria miejska – infrastruktura sieciowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Municipal engineering – linear infrastructure</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,8</b>	<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>		<b>1,1</b>	<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Ma wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
- Zna zasady organizacji i nadzoru nad robotami wykonawczymi obiektów podziemnych infrastruktury miejskiej.
- Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji kubaturowych budowli infrastrukturalnych.
- Ma wiedzę nt. procesów realizowanych w stacjach uzdatniania wody i oczyszczalniach ścieków.



<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką i zasadami funkcjonowania sieci infrastruktury podziemnej miast.
C2. Zapoznanie studentów z rozwiązaniami materiałowymi i konstrukcyjnymi w podziemnej infrastrukturze sieciowej miast.
C3. Zapoznanie studentów z zagadnieniami projektowania i wykonawstwem podziemnych obiektów liniowych metodami bezwykopowymi.
C4. Zapoznanie studentów z zagadnieniami utrzymania stanu technicznego infrastrukturalnych obiektów liniowych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zasady funkcjonowania i przeznaczenie sieci infrastruktury podziemnej miast.
PEK_W02	Zna rozwiązania materiałowe i zasady konstruowania przewodów i podziemnych obiektów sieciowych.
PEK_W03	Zna wybrane zagadnienia dotyczące wykonawstwa budowli infrastrukturalnych metodami bezwykopowymi.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
PEK_U02	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
PEK_U03	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu infrastrukturalnego budownictwa podziemnego.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów budownictwa infrastrukturalnego.
PEK_K03	Ma świadomość wpływu stosowanych rozwiązań na stan środowiska naturalnego i warunki życia ludności

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	System wodociągowy i kanalizacyjny, zasady funkcjonowania, wpływ i oddziaływanie na środowisko naturalne i funkcjonowanie przestrzeni miejskiej – powtórzenie i uzupełnienie wiedzy.	2
Wy2	Przewody infrastruktury podziemnej miast – rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne.	2
Wy3	Przewody infrastruktury podziemnej cd., obiekty sieciowe infrastruktury podziemnej miast – funkcja, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe.	2
Wy4	Obiekty sieciowe cd., zbiorniki retencyjne i postępowanie z wodami opadowymi w systemie kanalizacyjnym.	2
Wy5	Technologie bezwykopowej budowy przewodów - klasyfikacja i podział, przeciski hydrauliczne.	2
Wy6	Przevierty poziome sterowane i niesterowane.	2
Wy7	Mikrotunelowanie.	2
Wy8	Horyzontalne przevierty sterowane HDD, metoda DP.	2
Wy9	Techniki przebijania dynamicznego.	2
Wy10	Niestandardowe metody realizacji obiektów technologiami bezwykopowymi.	2

Wy11	Budowa obiektów liniowych metodami wąskowykopowymi. Wymiana istniejących przewodów metoda krakingu i mikrotunelowania.	2
Wy12	Obciążenia budowli wykonywanych w technologii bezwykopowej, elementy projektowania.	2
Wy13	Zagadnienia zasadności stosowania, efektywności ekonomicznej i wpływu na środowisko technologii bezwykopowych.	2
Wy14	Wybrane zagadnienia eksploatacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.	2
Wy15	Podsumowanie materiału i uzupełnienia wybranej tematyki	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) rur przeznaczonych do budowy przewodów wod.- kan.	2
La2	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) rur przeznaczonych do budowy przewodów wod.- kan.	2
La3	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) rur przeznaczonych do budowy przewodów wod.- kan.	2
La4	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) rur przeznaczonych do budowy przewodów wod.- kan.	2
La6	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) rur przeznaczonych do budowy przewodów wod.- kan.	2
La7	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) rur przeznaczonych do budowy przewodów wod.- kan.	2
La8	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
La9	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
La10	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
La11	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
La12	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
La13	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
La14	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
La15	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Określenie obciążeń działających na rurociągi podziemne	2
Pr2	Interakcja konstrukcji rurociągu z otaczającym gruntem	2
Pr3	Kryteria nośności i stateczności rurociągów podziemnych	2
Pr4	Algorytm obliczeń statycznych dla rurociągów realizowanych bezwykopowo	2
Pr5	Algorytm obliczeń statycznych dla rurociągów realizowanych bezwykopowo	2

Pr6	Algorytm obliczeń statycznych dla rurociągów realizowanych bezwykopowo	2
Pr7	Algorytm obliczeń statycznych dla rurociągów realizowanych bezwykopowo	2
Pr8	Weryfikacja poprawności obliczeń statycznych metodami uproszczonymi	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne treści wykładu.
N2.	Konsultacje.
N3.	Projekt: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne zagadnień związanych z projektowaniem przewodów podziemnych
N4.	Lab.: użycie specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W02, PEK_W03, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	Projekt w formie raportu
F2 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_W03, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	Raporty z ćwiczeń laboratoryjnych x 0,8 + obecność x 0,2
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_K03	Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, EWE, Wrocław, 2006
[2] Zwierzchowska A., Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2006
[3] Kolonko A., Kujawski W., Przybyła B., Roszkowski A., Rybarski S., <i>Podstawy bezwykopowej rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych</i> , Standard Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie”, Bydgoszcz, 2011.
[4] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław.2002
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] czasopisma branżowe: Inżynieria bezwykopowa, Nowoczesne budownictwo inżynieryjne,

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
--

Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, Instytut Inżynierii Lądowej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Inżynieria miejska – infrastruktura sieciowa**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W18, K2_W13	C1, C4	Wy1, Wy13, Wy14, Wy15, La1-L15	N1,N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W16, K2S_BPI_W18, K2_W06, K2_W05, K2_W10	C2, C3	Wy1-Wy15, Pr1-Pr8	N1,N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W13, K2S_BPI_W18	C2, C3	Wy5–Wy12, Wy15, Pr1-Pr8	N1,N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U20	C2, C3	Pr1-Pr3, La1-La15	N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U24, K2S_BPI_U25	C2, C3	Pr4-Pr8, La1-La15	N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U06, K2_U08, K2_U11, K2S_BPI_W18	C2, C3	Pr1-Pr8	N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1-C3	La1-La15	N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy8, La1-La15, Pr1-Pr8	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_K02	C1	Wy1-Wy15, Wy13, Wy14	N1,N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Road – selected topics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi programów typu AutoCAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość podstawowych zasad wykonywania dokumentacji projektowej.
4. Podstawowa wiedza z zakresu projektowania elementów drogi w planie, przekroju podłużnym i poprzecznym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu prowadzenia liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
- C2. Zdobycie wiedzy z zakresu podstawowych badań nawierzchni drogowych
- C3. Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania wybranych elementów dróg szybkiego ruchu
- C4. Umiejętność pracy nad zagadnieniem projektowym samodzielnie i w zespole

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna podstawowe zasady prowadzenia liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
PEK_W02	Zna podstawowe badania nawierzchni drogowych
PEK_W03	Zna podstawowe zasady projektowania elementów dróg szybkiego ruchu
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi (AutoCad, MsExcel) do projektowania liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
PEK_U02	Potrafi interpretować i wykorzystywać wyniki wybranych badań nawierzchni drogowych
PEK_U03	Potrafi projektować wybrane elementy dróg szybkiego ruchu, posługując się odpowiednimi aktami prawnymi
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie i w grupie pracować nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Liniowe roboty ziemne	2
Wy2	Powierzchniowe roboty ziemne	2
Wy3	Podstawowe wymagania i badania podłoża i podbudowy.	2
Wy4	Podstawowe wymagania i badania nawierzchni.	2
Wy5	Trwałość zmęczeniowa konstrukcji. Projektowanie wzmocnień.	2
Wy6	Drogi szybkiego ruchu – podstawowe informacje na temat projektowania autostrad i dróg ekspresowych	2
Wy7	Węzły drogowe – podstawowe informacje	2
Wy8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Linowe roboty ziemne – przekroje poprzeczne i tabela robót ziemnych	2
Pr2	Liniowe roboty ziemne – wykres objętości, dobór sprzętu i rozdział mas ziemnych	2
Pr3	Powierzchniowe roboty ziemne	2
Pr4	Projekt konstrukcji nawierzchni podatnej metodą katalogową z uwzględnieniem wzmocnienia podłoża	2
Pr5	Projekt wzmocnienia nawierzchni podatnej	2
Pr6	Koncepcja węzła trójwylotowego WA	2
Pr7	Ocena warunków ruchu na wybranych elementach węzła	2
Pr8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.
N2.	Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział w zajęciach i systematyczny postęp prac projektowych w trakcie semestru
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Projekt
P (projekt) =0,5xF1+0,5xF2		
P (wkład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Instrukcja obliczania przepustowości dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe), GDDP, Warszawa 1995.
[2] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztywnych, GDDP, Warszawa 1997.
[3] Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Pólsztywnych, GDDP, IBDiM, Warszawa 2001.
[4] PN S 02205 Roboty ziemne
[5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Dz.U.2002.12.116
[3] Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe) WPD-1, GDDP, Warszawa 1995.



<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Bartłomiej Krawczyk, Katedra Dróg i Lotnisk, b.krawczyk@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Drogi – wybrane zagadnienia**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2S_BPI_W19, K2S_BPI_W21	C1	Wy1-Wy2	N1
PEK_W02	K2S_BPI_W21, K2_W05, K2_W10	C2	Wy3-Wy5	N1
PEK_W02	K2S_BPI_W21, K2_W06	C3	Wy6-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2S_BPI_U23, K2_U12	C1	Pr1-Pr3	N2
PEK_U02	K2S_BPI_U23, K2_U15	C2	Pr4-Pr5	N2
PEK_U03	K2S_BPI_U23, K2_U12	C3	Pr6-Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K03	C4	Pr1-Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Bridges – selected topics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007922</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna zagadnienia z zakresu podstaw mostownictwa.
2. Potrafi przeprowadzić proste obliczenia statyczne i wymiarowanie przekrojów żelbetowych.
3. Potrafi korzystać z prostego oprogramowania do obliczeń statycznych, rysowania i konstruowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Pogłębić i rozszerzyć wiedzę z zakresu mostów drogowych i miejskich.
- C2. Poznać specyfikę kształtowania i konstruowania mostów miejskich.
- C3. Poznać zagadnienia budowy mostów w warunkach miejskich.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna specyfikę kształtowania mostów na terenach miejskich.
PEK_W02	Zna warunki budowy mostów na terenach miejskich.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi właściwie ocenić sytuację terenową dla ukształtowania mostu w terenie miejskim.
PEK_U02	Potrafi powiązać zagadnienie kształtowania z technologią budowy.
PEK_U03	Umiejętnie wykorzystuje wiedzę z zakresu mostownictwa w inżynierii miejskiej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma szersze spojrzenie na miejskie budowle inżynierskie.
PEK_K02	Ma świadomość powiązania budownictwa mostowego i inżynierii miejskiej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Specyfika kształtowania mostów na terenach miejskich; zagadnienia techniczne, estetyki, przeprowadzania mediów.	1
Wy2	Elementy wyposażenia, bezpieczeństwo i kształtowania pomostu.	2
Wy3	Powiązanie dojazdu (nasypu) z konstrukcją mostu; kształtowanie przyczółków i filarów.	2
Wy4	Rodzaje posadowienia podpór; zagadnienia technologiczne budowy podpór w warunkach miejskich.	2
Wy5	Przęsła ciągłe i swobodnie podparte, monolityczne i z belek prefabrykowanych; interakcja przęseł mostów drogowych i stropów przejść podziemnych.	2
Wy6	Zagadnienia konstrukcji i obliczania belek sprężonych.	2
Wy7	Zagadnienia utrzymania mostów.	2
Wy8	Kolizje podpór mostów z infrastrukturą miast; kolokwium zaliczeniowe.	2
		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie kart z tematami; omówienie zakresu pracy	2
Pr2	Omówienie części koncepcyjnej projektu	2
Pr3	Przedstawienie przykładu projektu	1
Pr4	Omówienie obliczeń wstępnych; przykład	2
Pr5	Omówienie obliczeń szczegółowych z zakresu statyki	2
Pr6	Omówienie obliczeń szczegółowych z zakresu wymiarowania	2
Pr7	Omówienie części konstrukcyjnych; oddawanie projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: opis i rysunki na tablicy; prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: opis i rysunki na tablicy; przykład projektów
N3.	Dyskusja na temat rozwiązań projektowych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Ocena projektu i pytania związane z projektem
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Danielski L.: Mosty stalowe.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Biliszczyk J.: Mosty podwieszane. Arkady. Warszawa, 2006.
[2] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[3] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków, 2004.
[4] Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ.
[5] Furtak K.: Mosty zespolone. PWN. Warszawa-Kraków, 1999.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl">jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Paweł Hawryszków; Zakład Mostów, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl">pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl</a> Doktoranci Zakładu Mostów

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mosty – wybrane zagadnienia**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2S_BPI_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2S_BPI_U23	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2S_BPI_U23	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2S_BPI_U23			
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N1, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Koleje – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railways – selected topics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007722</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Rozróżnia rodzaje torów stacyjnych.
3. Potrafi posługiwać się planem oraz profilem podłużnym linii kolejowej i odczytywać z niego właściwe informacje.
4. Posiada podstawową wiedzę na temat rozjazdów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat zasad projektowania linii kolejowych przy ograniczeniach przestrzennych.
- C2. Wykształcenie umiejętności konstruowania układów torowych w specyficznych warunkach.

- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej konstruowania układów torowych stacji.  
 C4. Nabycie wiedzy dotyczącej zasad organizacji ruchu kolejowego i wykonywania czynności handlowo-technicznych na stacjach.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna i rozumie strukturę i konstrukcję drogi kolejowej.  
 PEK\_W02 Rozróżnia i zna specjalne konstrukcje toru w warunkach szczególnych.  
 PEK\_W03 Zna i rozróżnia rodzaje stacji. Zna rodzaje torów stacyjnych.  
 PEK\_W04 Rozróżnia rodzaje pociągowych i manewrowych przebiegów stacyjnych, posiada podstawy teoretyczne ich prowadzenia.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi wykonać projekt budowlany linii kolejowej.  
 PEK\_U02 Potrafi stworzyć projekt koncepcyjny stacji kolejowej w zakresie branży torowej.  
 PEK\_U03 Potrafi zaplanować przebiegi pociągowe i manewrowe i przydzielić tory stacyjne do ich obsługi.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.  
 PEK\_K02 Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Kształtowanie geometrii linii kolejowych w planie, profilu i przekroju poprzecznym – rozszerzenie wiadomości.	2
Wy2	Klasyczne i niekonwencjonalne nawierzchnie kolejowe – elementy konstrukcyjne.	2
Wy3	Nawierzchnie kolejowe w miejscach szczególnych i na obiektach inżynierskich. Dodatkowe elementy wyposażenia toru.	2
Wy4	Konstrukcja podtorza kolejowego. Budowa nasypów i przekopów. Wzmacnianie torowiska. Zabezpieczanie skarp nasypów.	2
Wy5	Klasyfikacja stacji. Rodzaje torów stacyjnych.	2
Wy6	Układy torowe stacji małych, średnich i węzłowych.	2
Wy7	Elementy wyposażenia części pasażerskiej i towarowej stacji.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		



<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie tematów i zakresu projektu. Omówienie założeń i danych wyjściowych.	2
Pr2	Omówienie układów torowych stacji małych. Stosowane konwencje i reguły oznaczeń na planach schematycznych.	2
Pr3	Omówienie obliczeń elementów stacyjnych i układów geometrycznych torów.	2
Pr4	Zasady sporządzania planu sytuacyjnego stacji.	2
Pr5	Zasady sporządzania profilu podłużnego stacji.	2
Pr6	Zasady sporządzania przekroju poprzecznego stacji.	2
Pr7	Omówienie zawartości całości opracowania. Część opisowo-obliczeniowa, opis techniczny.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie projektów.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N2.	Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N3.	Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,65×F1 + 0,3×F2 + 0,05×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U02	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dziennik Ustaw 151 z 1998r: Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
- [2] Kazimierz Towpik – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
- [3] Tadeusz Basiewicz, Leszek Rudziński, Marianna Jacyna – Linie kolejowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
- [4] Andrzej Massel – Projektowanie linii i stacji kolejowych, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [5] Stanisław J. Cieślakowski – Stacje kolejowe, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1992.
- [6] Wiesław Chelmecki – Stacje kolejowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Krakowskiej, cz.1 – 1997, cz.2 – 2001

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych. PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2005.
- [2] Stacje kolejowe normalnotorowych linii kolejowych użytku publicznego – wytyczne projektowania (WP-D), Wydawnictwo Katalogów i Cenników, 1973.
- [3] Stanisław Sancewicz – Nawierzchnia kolejowa, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [4] Henryk Bałuch, Maria Bałuch – Układy geometryczne toru i ich deformacje, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [5] Jan Łaczyński – Rozjazdy kolejowe, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Jarosław Zwolski, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego,  
[jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Igor Gisterek	<a href="mailto:igor.gisterek@pwr.wroc.pl">igor.gisterek@pwr.wroc.pl</a>
dr inż. Andrzej Piotrowski	<a href="mailto:andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl">andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl</a>
dr inż. Jacek Makuch	<a href="mailto:jacek.makuch@pwr.wroc.pl">jacek.makuch@pwr.wroc.pl</a>
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	<a href="mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl">radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl</a>

doktoranci Zakładu Infrastruktury Transportu Szynowego

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Koleje – wybrane zagadnienia**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W21	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4,	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W21	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Wy4, Pr2	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2S_BPI_W21	C2, C3	Wy5, Wy6, Wy7, Pr2, Pr4, Pr5, Pr6	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2S_BPI_W21	C3, C4	Wy5, Wy6, Wy7, Pr2, Pr3, Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U23	C2	Wy1, Pr4, Pr5, Pr6	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U23	C3, C4	Wy5, Wy6, Wy7, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U23	C4	Pr2, Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C3	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy6, Wy7, Pr2, Pr7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fundamenty specjalne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Special foundation structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003523</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student zna zasady kształtowania konstrukcji budowlanych, ma ugruntowaną wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów.
2. Posiada wiedzę fundamentach w kategorii geotechnicznej 1 i 2, rozróżnia rodzaje fundamentów i warunki ich stosowania w zależności od funkcji obiektu budowlanego, obciążeń oraz warunków gruntowo-wodnych.
3. Zna zasady wyznaczania statycznych obciążeń konstrukcji zagłębionych w gruncie, w tym nośności podłoża, parcia i oporu gruntu oraz parcia wody gruntowej.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów konstrukcji budowlanych betonowych i żelbetowych,
5. Podstawowe pojęcia z dynamiki budowli.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami współpracy z podłożem fundamentów specjalnych pod konstrukcje wysokie, obciążone znacznymi siłami poziomymi.

- C2. Wyrabianie intuicji nt. przekazywania się sił z konstrukcji obciążonych znacznymi siłami poziomymi na podłoże gruntowe.
- C3. Kształtowanie fundamentów pod konstrukcje poddane cyklicznym obciążeniom dynamicznym i pod maszyny wirnikowe.
- C4. Zapoznanie z zasadami oceny wpływu oddziaływań dynamicznych na ludzi, konstrukcje budowlane i ich wyposażenie.
- C5. Wyrabianie umiejętności modyfikacji parametrów podłoża gruntowego w celu poprawy jego stateczności i ograniczenia deformacji.
- C6. Osiągnięcie sprawności obliczeniowej w zakresie fundamentowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zdobywa teoretyczną wiedzę w zakresie projektowania posadowień konstrukcji wysokich (w szczególności na duże siły ukośne – obciążonych parciem wiatru),
- PEK\_W02 zna podstawy teoretyczne analizy wpływów drgań przekazywanych na fundament z konstrukcji lub maszyn,
- PEK\_W03 zna i rozumie specyfikę współpracy fundamentów blokowych obciążonych przez maszyny wirnikowe z podłożem oraz obliczania i konstrukcji blokowych i ramowych przenoszących obciążenia dynamiczne na podłoże,

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 poprawnie definiuje i stosuje modele obliczeniowe fundamentów i podłoża, ocenia siły wewnętrzne oraz analizuje kombinacje obciążeń (w tym przypadku m.in. obciążeń dynamicznych),
- PEK\_U02 potrafi zinterpretować wpływ podatności utwierdzenia konstrukcji w podłożu poprzez fundament na zmiany sił wewnętrznych,
- PEK\_U03 nabiera wprawy w modelowaniu, obliczaniu i projektowaniu złożonych fundamentów współpracujących z podłożem w warunkach obciążenia dynamicznego,

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie oraz w zespole projektowym (udział w dyskusjach na seminariach przy analizowaniu problemów zgłaszanych przez innych studentów),
- PEK\_K02 uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<u>Fundamenty pod maszyny:</u> Podział maszyn ze względu na rodzaj generowanych obciążeń dynamicznych, maszyny obrotowe, turbogeneratory, młoty, maszyny o ruchu posuwisto zwrotnym	2
Wy2	<u>Podstawy obliczeń fundamentów pod maszyny:</u> Dynamiczne współczynniki podłoża i sztywności podłoża dla różnych form drgań, wybór odpowiedniego modelu, rzeczywiste zachowanie się gruntu.	1
Wy3	<u>Obliczanie amplitud przemieszczeń fundamentów pod maszyny</u> Obliczanie częstości drgań własnych dla różnych form drgań, obliczanie i składanie amplitud drgań osiowych, obrotowych i wahadłowych.	2
Wy4	<u>Propagacja drgań przez podłoże:</u> Wpływ drgań od urządzeń i maszyn budowlanych na obiekty i ludzi. Zanik drgań z odległością od źródła. Metody redukcji wpływów dynamicznych na otoczenie. Wibroizolacje. Wpływ hałasu.	2
Wy5	<u>Monitoring dynamiczny:</u> Zasady prowadzenia pomiaru i interpretacji wyników pomiarów drgań	1

	według norm krajowych, DIN 4150 i wg Eurokodu EC3 cz.5	
Wy6	<u>Przegląd konstrukcji wysokich w aspekcie fundamentowania:</u> Kominy, wieże, maszty i elektrownie wiatrowe. Budynki wysokie, silosy i zbiorniki. Zapory wodne ziemne i betonowe (w tym oszczędnościowe)	3
Wy7	<u>Metody wzmocnienia lub modyfikacji gruntu:</u> Zasady wykonania i spodziewane efekty. Zamrażanie gruntu. Iniekcje (poza iniekcjami cementacyjnymi). Kompozyty grunt – kolumny.	2
Wy8	<u>Podsumowanie kursu:</u> Dyskusja o aktualnych wdrożeniach technologii w geotechnice <b>Kolokwium zaliczeniowe (45 min)</b>	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki, Wpływ drgań na człowieka	2
Se2	Fundamenty pod turbogeneratory. Wibroizolacje.	2
Se3	Wpływ hałasu od robót geotechnicznych. Izolacje akustyczne.	2
Se4	Fundamenty pod farmy wiatrowe. Fundamenty masztów, kominów i wież.	2
Se5	Posadowienia budynków wysokich, zbiorników i silosów. Fundamenty zapór wodnych.	3
Se6	Zamrażanie podłoża. Iniekcje (poza iniekcjami cementacyjnymi).	2
Se7	Metody homogenizacji w analizie podłoża wzmocnionego kolumnami.	1
Se8	Podsumowanie kursu. Dyskusja o aktualnych wdrożeniach technologii w geotechnice.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (rysunki),
N2.	Wykład i Seminarium: materiały uzupełniające są udostępnione na stronie internetowej
N3.	Seminarium: indywidualne konsultacje, a także dyskusja problemów w grupie studentów,
N4.	Przygotowana lista pytań i zagadnień do samodzielnego przeanalizowania.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> F – formująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	cotygodniowe prezentacje grup studenckich - dyskusja
P1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	końcowa dyskusja zagadnień
P2 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe dla grupy kursów,

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

[1] Lipiński E., Fundamenty pod maszyny.
--

[2] Polskie normy (aktualne)
------------------------------

[3] PN-EN 1997-1. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5
---

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr inż. Jarosław Rybak, Zakład Fundamentowania, <a href="mailto:jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl">jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab.inż. Wojciech Puła, <a href="mailto:wojciech.pula@pwr.wroc.pl">wojciech.pula@pwr.wroc.pl</a>
---



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Fundamenty specjalne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b> **	<b>Cele Przedmiotu</b> ***	<b>Treści Programowe</b> ***	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b> ***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2S_BPI_W20	C1, C2, C4	Wy1-Wy3, Wy6	N1-N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W04	C1, C2, C4	Wy2-Wy5, Se1-Se2	N1-N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2_W06, K2_W08, K2S_BPI_W17	C1, C2, C4	Wy2-Wy5, Se1-Se2	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2S_BPI_U22	C3, C5, C6	Wy1-Wy8, Se1-Se8	N2-N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U09, K2S_BPI_U22	C3, C5, C6	Wy1-Wy8, Se1-Se8	N2-N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U10, K2_U12, K2S_BPI_U22	C3, C5, C6	Wy1-Wy8, Se1-Se8	N2-N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K06	C1-C6	Se1-Se8	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C1-C6	Wy1-Wy8, Se1-Se8	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabel powyżej.

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fundamentowanie na terenach specjalnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Foundation engineering on special areas</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003623</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów.
2. Posiada wiedzę o podstawowych fundamentach w kategorii geotechnicznej 1 i 2, rozróżnia rodzaje fundamentów i warunki ich stosowania w zależności od funkcji obiektu budowlanego, obciążeń oraz warunków gruntowo-wodnych.
3. Zna podstawowe zasady wyznaczania statycznych obciążeń konstrukcji zagłębionych w gruncie, w tym nośności podłoża, parcia i oporu gruntu oraz parcia wody gruntowej.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji budowlanych betonowych, w szczególności najprostszych stóp i ław fundamentowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z modelami podłoża gruntowego i ich zastosowania w dla konkretnych warunków brzegowych. Określenie charakterystyk podłoża gruntowego.
- C2. Prezentacja katalogu rozwiązań konstrukcyjnych fundamentów bezpośrednich posadowionych na

- podłożu sprężystym.
- C3. Zapoznanie studentów z cechami i parametrami stosowanymi do opisu podłoża odkształcalnego jakim jest grunt na terenach eksploatacji górniczej.
- C4. Przedstawienie sposobów zabezpieczeń istniejących i projektowanych obiektów budowlanych poddanych działaniu szkód górniczych.
- C5. Zapoznanie studentów z metodami uwzględniania wstrząsów para sejsmicznych w projektowaniu.
- C6. Zwrócenie uwagi studentów na specyfikę projektowania fundamentów pod maszyny.
- C7. Zwrócenie uwagi studentów na ograniczenia w projektowaniu fundamentów jakie powoduje skażenie środowiska.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 ma pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania i projektowania konstrukcji geotechnicznych
- PEK\_W02 ma pogłębioną wiedzę z zakresu mechaniki górotworu
- PEK\_W03 ma rozszerzoną wiedzę na temat technologii i procedur realizacji budowli geotechnicznych

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 poprawnie definiuje i stosuje modele obliczeniowe dla fundamentów bezpośrednich posadowionych na podłożu gruntowym poddanego działaniu szkód górniczych.
- PEK\_U02 potrafi korzystać z programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych fundamentów

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie oraz w zespole projektowym (udział w dyskusjach na ćwiczeniach projektowych przy analizowaniu problemów zgłaszanych przez innych studentów),
- PEK\_K02 uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<u>Przegląd modeli obliczeniowych podłoża gruntowego:</u> Półprzeźren i półpłaszczyzna sprężysta, warstwa sprężysta Własowa, model Winklera Zimmermana. Charakterystyki podłoża gruntowego	2
Wy2	<u>Metody obliczania fundamentów bezpośrednich na podłożu sprężystym:</u> Ławy fundamentowe, ruszty fundamentowe, płyty fundamentowe	3
Wy3	<u>Wpływ szkód górniczych na projektowanie posadowienia :</u> Parametry opisujące podłoże gruntowe, typy deformacji, klasyfikacja podłoża	1
Wy4	<u>Sposoby zabezpieczania obiektów istniejących i projektowanych na działanie szkód górniczych</u>	3
Wy5	<u>Zasady konstruowania zabezpieczeń obiektów istniejących</u>	2
Wy7	<u>Zasady konstruowania zabezpieczeń obiektów projektowanych</u> Dobór schematu statycznego, Stężenia w poziomie posadowienia, kształt fundamentów, rektyfikacja	2
Wy8	<u>Zasady projektowania fundamentów pod maszyny</u> Częstotliwość drgań własnych, wymuszonych, modele obliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia	Liczba godzin
-------------------------	---------------

Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Modele podłoża gruntowego: sprężyste ; sprężysto - plastyczne	2
Se2	Modele górotworu ; kruche, sprężyste ; sprężysto-plastyczne	2
Se3	Współdziałanie fundamentów bezpośrednich w podłożem podlegającym odkształceniom ciągłym	2
Se4	Modele obliczeniowe fundamentów poddanych obciążeniom dynamicznym (fundamenty pod maszyny, fundamenty bezpośrednie poddane wstrząsom spowodowanym eksploatacją górniczą)	3
Se5	Współdziałanie konstrukcji zagłębionych w gruncie (tunele, przepusty, fundamenty elektrowni wiatrowych) z podłożem sprężystym	4
Se6	Specyfika projektowania na terenach zdegradowanych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (zdjęcia z realizacji obiektów).
N2.	Wykład i seminarium: materiały uzupełniające w formie kserokopii studenci otrzymują na zajęciach.
N3.	Seminarium: indywidualne konsultacje, a także dyskusja problemów w grupie studentów.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 PEK_K02	cotygodniowe sprawdzanie na bieżąco postępów w realizacji kolejnych punktów na zajęciach i ew. dodatkowo na konsultacjach
P1 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	końcowa prezentacja na stopień

	PEK_K02	
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 PEK_K02	Zaliczenie składa się z dwóch pytań teoretycznych i jednego praktycznego (przykład obliczeniowy)

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. Arkady, W-wa.
- [2] J.Lipiński, Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny, Arkady W-wa.
- [3] PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [4] Brząkała W. Fundamentowanie. Przewodnik do projektowania Tom2. Wyd.PWr,W-w

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Dembicki E. (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
- [2] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN, Wwa.
- [3] Normy dotyczące konstrukcji żelbetowych.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Olgierd Puła, Zakład Fundamentowania, [olgierd.pula@pwr.wroc.pl](mailto:olgierd.pula@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof.dr hab.inż Elżbieta Stilger-Szydło, [elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl](mailto:elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl)

dr hab.inż. Włodzimierz Brząkała, [wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl)

dr hab.inż. Wojciech Puła, [wojciech.pula@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pula@pwr.wroc.pl)

dr inż. Olgierd Puła, [olgierd.pula@pwr.wroc.pl](mailto:olgierd.pula@pwr.wroc.pl)

dr inż. Karolina Gorska, [karolina.gorska@pwr.wroc.pl](mailto:karolina.gorska@pwr.wroc.pl)

dr inż. Janusz Kozubal, [janusz.kozubal@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kozubal@pwr.wroc.pl)

dr inż. Jarosław Rybak, [jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl)

dr inż. Marek Wyjadłowski, [marek.wyjadlowski@pwr.wroc.pl](mailto:marek.wyjadlowski@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Fundamentowanie na terenach specjalnych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b> **	<b>Cele Przedmiotu</b> ***	<b>Treści Programowe</b> ***	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b> ***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W08, K2S_BPI_W20	C1	Wy2, Wy4- Wy8	N1-N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_BPI_W17	C1,C3	Wy1, Wy3	N1- N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W08, K2S_BPI_W20	C2,C4	Wy6, Wy7	N1-N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2_U10, K2S_BPI_U22	C2, C4,	Se1-Se6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_BPI_U22	C2, C3 , C5	Se1-Se6	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4-C7	Wy1-Wy8, Se1-Se6	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1-C7	Wy1-Wy8, Se1-Se6	N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabel powyżej.

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fundamentowanie w infrastrukturze transportu</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Foundation engineering in transportation infrastructure</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003723</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów.
2. Posiada wiedzę o podstawowych fundamentach w kategorii geotechnicznej 1 i 2, rozróżnia rodzaje fundamentów i warunki ich stosowania w zależności od funkcji obiektu budowlanego, obciążeń oraz warunków gruntowo-wodnych.
3. Zna podstawowe zasady wyznaczania statycznych obciążeń konstrukcji zagłębionych w gruncie, w tym nośności podłoża, parcia i oporu gruntu oraz parcia wody gruntowej.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji betonowych (stóp, ław i pali fundamentowych oraz ścian oporowych).
5. Potrafi rozwiązywać problemy geotechniczne na podstawie Eurokodu 7.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze specjalistycznymi badaniami *in situ* rozpoznania podłoża gruntowego obiektów infrastruktury transportu lądowego.

- C2. Zapoznanie studentów z zagadnieniami współpracy fundamentów obiektów mostowych z podłożem gruntowym, charakteryzującym się złożonymi i skomplikowanymi warunkami geologiczno-inżynierskimi.
- C3. Zapoznanie z projektowaniem i budową nowoczesnych rozwiązań lekkich konstrukcji oporowych, przy budowie obiektów mostowych oraz budowli ziemnych.
- C4. Przekazanie wiedzy z zakresu kształtowania konstrukcji oczepowych podpór mostowych posadowionych na palach przemieszczeniowych i wierconych.
- C5. Zapoznanie się z wytycznymi projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych.
- C6. Projektowanie nasypów drogowych i autostradowych – ocena stateczności, podejścia obliczeniowe z zastosowaniem częściowych współczynników bezpieczeństwa, drogowe budowle ziemne posadowione na gruntach ściśliwych, słabonośnych oraz na terenach górniczych.
- C7. Przegląd i analiza metod wzmacniania podłoża gruntowego i fundamentów obiektów mostowych, drogowych i kolejowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zdobywa teoretyczną wiedzę z zakresu analizy zginania pali, poznaje ideę metod obliczania sił w palach przy sztywnym i sprężystym oczepie (m.in. metody: Nökkentveda, Schiela, Antonowa-Mejersona), poznaje zasady obliczania konstrukcji palowych metodą uogólnioną oraz obliczania fundamentów płytowo-palowych metodą podłoża dwuparametrowego,
- PEK\_W02 zna podstawy teoretyczne częściowych współczynników bezpieczeństwa w geotechnice oraz analizę stateczności GEO według Eurokodu EC7.1,
- PEK\_W03 zna i rozumie specyfikę współpracy pali wielkośrednicowych z ośrodkiem gruntowym, przenoszących duże obciążenia poziome.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi i bazami danych do przeglądu literatury; wie jak opracować skomplikowane zagadnienia o charakterze studialno-projektowym
- PEK\_U02 poprawnie definiuje i stosuje modele obliczeniowe fundamentów, podłoża i budowli ziemnych, ocenia siły wewnętrzne oraz analizuje kombinacje obciążeń (m.in. na skutek deformacji górniczych i filtracyjnych),
- PEK\_U03 potrafi dokonać analiz różnych propozycji zmienności modułu oporu bocznego pala na dokładność przemieszczeń bocznych pala,
- PEK\_U04 nabiera wprawy w modelowaniu, obliczaniu i projektowaniu posadowień budowli ziemnych posadowionych na podłożu charakteryzującym się złożonymi i skomplikowanymi warunkami geologiczno-inżynierskimi

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K03 potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie oraz w zespole projektowym, potrafi przeprowadzać dyskusje problemowe w zespole nad zagadnieniem studialno-projektowym
- PEK\_K06 uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach; potrafi przeprowadzać dyskusje problemowe i prezentować zagadnienia studialno-projektowe

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Specjalistyczne badania <i>in situ</i> rozpoznania podłoża gruntowego obiektów infrastruktury transportu lądowego: badania odkształcalności i nośności podłoża w inżynierii transportowej	1
Wy2	Problemy posadowień obiektów mostowych: ewolucja trendów fundamentowania mostów w kraju i w świecie; współpraca fundamentów obiektów mostowych z podłożem gruntowym,	1



	charakteryzującym się złożonymi i skomplikowanymi warunkami geologiczno-inżynierskimi	
Wy3	<u>Projektowanie i budowa nowoczesnych rozwiązań lekkich konstrukcji oporowych przy budowie obiektów mostowych oraz budowli ziemnych:</u> konstrukcje z gruntu zbrojonego, z kaszyc, ze ścianek szczelnych, ze ścian szczelinowych, z kotwami gruntowymi, stabilizacja stromych zboczy, konstrukcje wykonywane metodą iniekcji strumieniowej	2
Wy4	<u>Kształtowanie konstrukcji oczepowych podpór mostowych:</u> wykonawstwo posadowień obiektów mostowych na palach przemieszczeniowych i wierconych, analiza zginania pali, obliczanie sił w palach przy sztywnym i sprężystym oczepie (m.in. metody: Nökkentveda, Schiela, Antonowa-Mejersona), zasady obliczania konstrukcji palowych metodą uogólnioną oraz obliczania fundamentów płytowo-palowych metodą podłoża dwuparametrowego	3
Wy5	<u>Wytyczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych:</u> układy i kombinacje obciążeń, nośność osiowa i osiadania pali, przemieszczenia fundamentów, konstruowanie pali, projektowanie pali obciążonych siłami bocznymi	2
Wy6	<u>Projektowanie nasypów drogowych i autostradowych:</u> ocena stateczności, podejścia obliczeniowe z zastosowaniem częściowych współczynników bezpieczeństwa, drogowe budowle ziemne posadowione na gruntach ściśliwych, słabonośnych oraz na terenach górniczych	3
Wy7	<u>Osuwiska skarp i nasypów w inżynierii komunikacyjnej:</u> przypadki praktyczne osuwisk oraz ich zabezpieczeń, błędy posadowień <b>Kolokwium nr 1 (45 min)</b>	1
Wy8	<u>Przeгляд i analiza metod wzmacniania podłoża gruntowego i fundamentów obiektów mostowych, drogowych i kolejowych:</u> metody powierzchniowego wzmacniania, wymiana gruntu, metody statycznej konsolidacji podłoża, metody wibracyjne i dynamiczne, zbrojenie wgłębne, iniekcje gruntowe, wzmacnianie podłoża geosyntetykami <b>Kolokwium nr 2 (45 min)</b>	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie. Omówienie zakresu seminarium. Ustalenie terminów referatów. Organizacja zajęć – zalecenia techniczne i merytoryczne; sposób oceniania i warunki zaliczenia kursu; pytania i dyskusja.	1
Se2	Posadowienie podpory mostowej na palach wielkośrednicowych: zakres i	1

	sposób obliczeń, analiza układów i kombinacji obciążeń. Zasady obliczania nośności osiowej pojedynczego pala i grupy pali. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	
Se3	Osiadania pali, przemieszczenia fundamentów, konstruowanie pali. Analiza nośności pali obciążonych siłami poziomymi. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se4	Analiza nośności pali obciążonych siłami poziomymi. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se5	Metody obliczania sił w wysokich ustrojach palowych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se6	Nowoczesne techniki palowania przy posadowieniach obiektów drogowych, mostowych i kolejowych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se7	Metody wzmocnienia i naprawy posadowień pośrednich obiektów mostowych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se8	Lekkie i masywne konstrukcje oporowe w obiektach mostowych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se9	Teoria parcia gruntu na konstrukcje oporowe. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se10	Warianty posadowienia nasypów drogowych. Nowoczesne technologie wzmocnienia ściśliwego podłoża gruntowego. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se11	Posadowienie nasypu drogowego na podłożu ściśliwym. Zakres i sposób obliczeń przy zróżnicowanych warunkach gruntowo-wodnych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se12	Badania połowe podłoża gruntowego przy posadowieniu obiektów infrastruktury transportu lądowego. Błędy badań. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se13	Ocena stateczności nasypu drogowego według Eurokodu EC-7. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se14	Przykłady osuwisk skarp i nasypów w inżynierii komunikacyjnej. Sposoby zabezpieczeń budowli ziemnych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se15	Podsumowanie seminarium: omówienie wartości poznawczych, nowych sposobów obliczeń oraz wykorzystania w praktyce inżynierskiej przedstawionych treści w prezentowanych seminariach.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy, częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki.
N2.	Wykład i seminarium: dłuższe przykłady obliczeniowe i materiały uzupełniające są udostępniane przez prowadzącego podczas kolejnych zajęć seminaryjnych.
N3.	Seminarium: dyskusja problemowa na temat wartości poznawczych, nowych poznanych

	sposobów obliczeń oraz wykorzystania w praktyce inżynierskiej przedstawionych treści na seminariach, a także konsultacje indywidualne.
N4.	Przygotowana lista pytań i zadań do samodzielnego przeanalizowania z zakresu wykorzystania Eurokodów geotechnicznych – podana na zajęciach seminaryjnych.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (seminarium)		ocena prezentacji studenckich
F1, F2 (wykład)	PEK_W01, PEK_W06, PEK_W08, PEK_U05, PEK_U09, PEK_U10, PEK_K06	dwa kolokwia zaliczeniowe, z których każde zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dwa zadania obliczeniowe,</li> <li>• jedno pytanie teoretyczne,</li> <li>• dwa pytania praktyczne.</li> </ul>
P (F1, F2) (wykład)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Stilger-Szydło E., Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego. Teoria – Projektowanie – Realizacja. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2005.
[2] PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
[3] PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
[4] Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych. IBDiM, Kłosiński B., Warszawa 1993.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Gwizdała K., Fundamenty palowe. Technologie i obliczenia. PWN, Warszawa 2011.
[2] Jarominiak A., Lekkie konstrukcje oporowe. WKiŁ, Warszawa 1999.
[3] Kosecki M., Statyka ustrojów palowych. Szczecin 2006.
[4] Wiłun Z., Zarys geotechniki. WKiŁ, Warszawa 2000.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, prof. zw., Zakład Fundamentowania, <a href="mailto:elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl">elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, prof. zw. PWr. <a href="mailto:elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl">elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl</a> dr hab. inż. Wojciech Puła, prof. PWr. <a href="mailto:wojciech.pula@pwr.wroc.pl">wojciech.pula@pwr.wroc.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Fundamentowanie w infrastrukturze transportu**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b> **	<b>Cele Przedmiotu</b> ***	<b>Treści Programowe</b> ***	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b> ***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2S_BPI_W20, K2S_BPI_W18	C1, C2, C7	Wy1-Wy8	N2-N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_BPI_W20, K2S_BPI_W18	C4-C6	Wy1-Wy8	N2-N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W08, K2S_BPI_W17, K2S_BPI_W20	C1-C5	Wy1-Wy8	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01	C1-C7	Wy1-Wy8 Se1-Se15	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U05, K2S_BPI_U22	C1-C7	Wy1-Wy8 Se1-Se15	N1-N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U09, K2S_BPI_U22	C1-C7	Wy1-Wy8 Se1-Se15	N1
<b>PEK_U04</b>	K2_U08, K2_U10, K2S_BPI_U22	C1-C7	Se1-Se15	N2, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C4, C7	Se1-Se15	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1-C6	Se1-Se15 Wy1-Wy8	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabel powyżej.

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria miejska – tunele miejskie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Municipal engineering – municipal tunnels</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001223</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Ma wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
4. Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji kubaturowych budowli infrastrukturalnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką projektowania infrastruktury tunelowej miast.
- C2. Zapoznanie studentów z rozwiązaniami materiałowymi i konstrukcyjnymi w dziedzinie tuneli miejskich.

- C3. Zapoznanie studentów z zagadnieniami projektowania i wykonawstwem tuneli miejskich.  
 C4. Zapoznanie studentów z zagadnieniami ryzyka w projektowaniu i realizacji tuneli miejskich

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna zasady projektowania geometrycznego tuneli miejskich.  
 PEK\_W02 Zna rozwiązania materiałowe i zasady konstruowania tuneli miejskich.  
 PEK\_W03 Zna wybrane zagadnienia dotyczące wykonawstwa tuneli miejskich.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych w zakresie tuneli miejskich.  
 PEK\_U02 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie tuneli miejskich.  
 PEK\_U03 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych liniowych obiektów podziemnych w miastach.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu tunelowania w warunkach miejskich.  
 PEK\_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów budownictwa podziemnego.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Warunki techniczne dla tuneli miejskich	2
Wy2	Warunki techniczne dla tuneli miejskich	2
Wy3	Projektowanie geometrii tuneli miejskich	2
Wy4	Projektowanie konstrukcji tuneli miejskich	2
Wy5	Wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań w tunelowaniu miejskim	2
Wy6	Wyposażenie tuneli miejskich	2
Wy7	Zagadnienia ryzyka w projektowaniu tuneli miejskich	2
Wy8	Zagadnienia ryzyka w realizacji tuneli miejskich	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Określenie obciążeń działających na tunel miejski	2
Pr2	Interakcja konstrukcji z otaczającym gruntem i zabudową sąsiednią	2
Pr3	Kryteria nośności konstrukcji tuneli miejskich	2
Pr4	Algorytm obliczeń statycznych dla tuneli miejskich	2
Pr5	Algorytm obliczeń statycznych dla tuneli miejskich	2

Pr6	Algorytm obliczeń statycznych dla tuneli miejskich	2
Pr7	Opracowanie graficzne do projektu tunelu miejskiego	2
Pr8	Opis techniczny dla projektu tunelu miejskiego	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne treści wykładu.
N2.	Konsultacje.
N3.	Projekt: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne zagadnień związanych z projektowaniem tuneli miejskich

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	Projekt w formie raportu
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_K02	Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, EWE, Wrocław, 2006
[2] Bartoszewski J., Lessear S., Tunele i przejścia podziemne w miastach, WKŁ, Warszawa, 1979
[3] Kuczyński J.: Miejskie budowle sanitarne i podziemne, PWN, Warszawa – Wrocław, 1980;
[4] Kalisz H.: Wybrane zagadnienia budownictwa komunalnego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994;
[5] Gałczyński S. Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWr, Wrocław 2001.
[6] Kuliczowski A., Madryas C., Tunele wieloprzewodowe, Skrypty Nr 293, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1996.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Normy i przepisy związane z projektowaniem w dziedzinie tunelowania miejskiego.
[2] Instrukcje programów obliczeniowych.
[3] Czasopisma branżowe: Geoinżynieria i tunelowanie, Nowoczesne budownictwo inżynieryjne.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
--

Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, Instytut Inżynierii Lądowej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl
--



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Inżynieria miejska – tunele miejskie**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W18, K2S_BPI_W16	C1	Wy1-Wy8, Pr1-Pr8	N1,N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W16, K2S_BPI_W18, K2_W06, K2_W05, K2_W10	C2, C3	Wy1-Wy8, Pr1-Pr8	N1,N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W13, K2S_BPI_W18	C2, C3, C4	Wy1-Wy8, Pr1-Pr8	N1,N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U19	C2, C3	Pr1-Pr3	N1,N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U23, K2S_BPI_U22	C2, C3	Pr4-Pr8	N1,N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U06, K2_U08, K2_U11, K2S_BPI_W18	C2, C3	Pr1-Pr8	N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1-C3	Wy1-Wy8, Pr1-Pr8	N2, N3,
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy8, Pr1-Pr8	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zbiorniki podziemne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Underground reservoirs</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB005023</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu projektowania konstrukcji żelbetowych.
2. Ma wiedzę z zakresu technologii realizacji robót budowlanych.
3. Ma wiedzę z zakresu technologii betonu.
4. Ma wiedzę w zakresie projektowania posadowień.
5. Zna zasady wykonywania projektów wstępnych oraz doboru ich parametrów.
6. Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji budowli.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z rodzajami zbiorników podziemnych.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami i wytycznymi projektowania zbiorników podziemnych.

- C3. Zapoznanie studentów z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać zbiorniki podziemne
- C4. Zapoznanie studentów z zasadami wykonywania projektów budowlanych dla w/w obiektów

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01   Zna i rozumie zasady planowania i metodykę projektowania zbiorników podziemnych.
- PEK\_W02   Zna i rozumie zasady doboru parametrów technicznych zbiorników podziemnych.
- PEK\_W03   Zna i rozumie zasady doboru materiałów stosowanych do budowy zbiorników podziemnych w zależności od ich przeznaczenia.
- PEK\_W04   Zna i rozumie zasady realizacji prac budowlanych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01   Potrafi opracować projekt na poziomie projektu budowlanego dla zbiornika podziemnego
- PEK\_U02   Potrafi wskazać kryteria doboru parametrów technicznych zbiorników podziemnych.
- PEK\_U03   Potrafi opracować technologię budowy zaprojektowanego obiektu.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01   Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie projektu i wspólnego rozwiązywania problemów w trakcie zajęć).
- PEK\_K02   Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawności ich interpretacji.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje zbiorników i ich zastosowanie	2
Wy2	Rozwiązania materiałowe zbiorników, ochrona przed korozją i trwałość.	2
Wy3	Rozwiązania konstrukcyjne zbiorników. Metody sprężania zbiorników. Posadowienie zbiorników.	2
Wy4	Wykonawstwo zbiorników. Dylatacje i przerwy robocze.	2
Wy5	Odbiory techniczne zbiorników	2
Wy6	Obciążenia działające na zbiorniki.	2
Wy7	Projektowanie zbiorników. Przykładowe realizacje.	2
Wy8	Prefabrykacja zbiorników.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, wydanie tematów	2
Pr2	Omówienie zakresu ćwiczenia	2
Pr3	Wybrane normy i przepisy	2
Pr4	Wytyczne projektowania zbiorników retencyjnych	2
Pr5	Omówienie poszczególnych etapów projektu - przykłady	2

Pr6	Sprawdzenie zaawansowania projektu, konsultacje indywidualne	2
Pr7	Technologie wykonania zbiorników	2
Pr8	Przyjmowanie projektów	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Sel		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładów.
N2.	Projekt: prezentacje tradycyjne i multimedialne w zakresie projektowania zbiorników podziemnych
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-PEK_W04 PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Projekt w formie raportu
P1	PEK_W01-PEK_W04 PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Praca zbiorowa: Warunki techniczne wykonania i odbioru zbiorników betonowych oczyszczalni ścieków. Instalator Polski 1998.
[2] Misiak R., Płaskowski Z.: Zbiorniki kołowe. Wzory i tablice do obliczeń statycznych. Arkady, Warszawa 1973.
[3] Stachowicz A., Ziobroń A. : Podziemne zbiorniki wodociągowe, Warszawa Arkady, 1986
[4] Kuczyński J., Madryas C. : Miejskie budowle podziemne, Skrypty Politechniki Świętokrzyskiej, 1996.
[5] Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe, Arkady 1987.
[6] PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone, PKN Warszawa 2002.
[7] PN-B-03210 Zbiorniki walcowe pionowe na ciecz, PKN Warszawa 1997.
[8] PN-B-10702 Zbiorniki. Wymagania i badania, PKN Warszawa 1999.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Gaz woda i technika sanitarna,
[2] Inżynieria i budownictwo,
[3] Korrespondenz Abwasser
[4] Inne: Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall, Ingenieurbau.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr T. Abel, dr A. Kolonko, dr B. Przybyła, dr A. Szot, dr L. Wysocki

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zbiorniki podziemne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W18	C1 – C4	Wy1 – Wy8	N1,N2,N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W18	C1 – C4	Wy1 – Wy8	N1,N2,N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_BPI_W18	C1 – C4	Wy1 – Wy8	N1,N2,N3
<b>PEK_W04</b>	K2S_BPI_W18	C1 – C4	Wy1 – Wy8	N1,N2,N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U20	C1	Pr2 – Pr7	N1,N2,N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U20	C2	Pr2 – Pr7	N1,N2,N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U20	C3,C4	Pr2 – Pr7	N1,N2,N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C3-C4	Pr2 – Pr7	N1,N2,N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C3-C4	Pr2 – Pr7, Wy8	N1,N2,N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Utrzymanie budowli podziemnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Maintenance of underground structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB005123</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu projektowania budowli podziemnych.
2. Ma wiedzę z zakresu technologii realizacji budowli podziemnych.
3. Ma wiedzę z zakresu technologii betonu.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami planowania i metodyką badań budowli podziemnych.
- C2. Zapoznanie studentów z interpretacją wyników badań i oceną stanu bezpieczeństwa budowli podziemnych.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami doboru materiałów naprawczych.
- C4. Zapoznanie studentów z zasadami realizacji prac naprawczych i odbioru wykonanych robót.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna i rozumie zasady planowania i metodykę badań budowli podziemnych.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady oceny stanu bezpieczeństwa budowli podziemnych.
PEK_W03	Zna i rozumie zasady doboru materiałów dla napraw budowli podziemnych.
PEK_W04	Zna i rozumie zasady realizacji prac naprawczych i odbioru wykonanych robót.

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi opracować metodykę badań stanu technicznego budowli podziemnej.
PEK_U02	Potrafi wskazać kryteria oceny stanu bezpieczeństwa budowli podziemnej.
PEK_U03	Potrafi opracować technologię prac remontowych dla budowli podziemnej.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie projektu i wspólnego rozwiązywania problemów w trakcie zajęć).
PEK_K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawności ich interpretacji.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Planowanie i metodyka badań budowli podziemnych cz.1	3
Wy2	Planowanie i metodyka badań budowli podziemnych cz.2	2
Wy3	Ocena stanu technicznego budowli podziemnych	2
Wy4	Zasady doboru materiałów naprawczych	2
Wy5	Technologie realizacji prac naprawczych cz.1	2
Wy6	Technologie realizacji prac naprawczych cz.2	2
Wy7	Ocena jakości robót, odbiory końcowe	1
Wy8	Kolokwium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, wydanie tematów	2
Pr2	Omówienie zakresu ćwiczenia	2
Pr3	Wybrane normy i przepisy	2
Pr4	Zagrożenia dla trwałości wybranych budowli, wskazanie typowych uszkodzeń	2
Pr5	Dobór materiałów i technologii prac naprawczych dla wybranych typów uszkodzeń	3
Pr6	Sprawdzenie zaawansowania projektu, konsultacje indywidualne	2
Pr7	Omówienie badań i kryteriów odbiorowych	1
Pr8	Przyjmowanie projektów	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>



Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładów.
N2.	Projekt: prezentacje tradycyjne i multimedialne w zakresie doboru materiałów i technologii prac naprawczych budowli podziemnych.
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-PEK_W04 PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Projekt w formie raportu
P1	PEK_W01-PEK_W04 PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K03	Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Czarnecki L, Emmons H.: Naprawa i ochrona konstrukcji żelbetowych. Polski Cement 2002.
[2] Ścisławski Z.: Trwałość konstrukcji żelbetowych. ITB, Warszawa 1995
[3] Madryas C., Przybyła B., Wysocki L.: Badania i ocena stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych. DWE, Wrocław 2010.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Imhoff K.: Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr T. Abel, dr A. Kolonko, dr B. Przybyła, dr A. Szot, dr L. Wysocki

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Utrzymanie budowli podziemnych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W18	C1	Wy1-Wy7	N1,N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W18	C2	Wy1-Wy7	N1,N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_BPI_W18	C3	Wy1-Wy7	N1,N3
<b>PEK_W04</b>	K2S_BPI_W18	C4	Wy1-Wy7	N1,N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U24, K2S_BPI_U25	C1	Pr1-Pr7	N2,N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U24, K2S_BPI_U25	C2	Pr1-Pr7	N2,N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U24, K2S_BPI_U25	C3,C4	Pr1-Pr7	N2,N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C3-C4	Wy1-Wy8 , Pr1-Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3-C4	Wy1-Wy8 , Pr1-Pr7	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C3-C4	Wy1-Wy8 , Pr1-Pr7	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB009823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w szczególności dla specjalności Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne i złożone obiekty budowlane.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.

- C3. Wyształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C8. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych, udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.
- PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska.
- PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.
- PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.
- PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.
- PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Prezentowanie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008.</li> <li>2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010.</li> <li>3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010.</li> <li>4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..</li> </ol>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
<p>dr hab.inż. Włodzimierz Brząkała, prof. PWr, Zakład Fundamentowania, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki, wladzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl</p> <p>dr hab. inż. Dariusz Łydzba, prof. PWr, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki, dariusz.lydzba@pwr.,wroc.pl</p>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BPI_W16- K2S_BPI_W21	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U18- K2S_BPI_U25	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB(ILB)009923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.
5. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.



- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.
- C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.
- C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.
- C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.
- C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
- PEK\_W03 Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
- PEK\_U03 Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
- PEK\_U04 Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
- PEK\_K02 Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

  

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

  

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

  

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Sel		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_BPI_W16- K2S_BPI_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_BPI_W16- K2S_BPI_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_BPI_W16- K2S_BPI_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U18- K2S_BPI_U25	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie /  
inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~/niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~/praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budowa Dróg i Lotnisk

### SEM. 1

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005121</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
3. Zna zasady numerycznego modelowania elementów i prostych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
4. Zna zasady wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wykształcenie umiejętności identyfikacji problemów technicznych wymagających stosowania

- nietypowych metod analizy konstrukcji.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami projektowania przestrzennych konstrukcji z betonu.
- C3. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania ustrojów prętowych oraz złożonych z elementów w postaci tarczowych i powłokowych dźwigarów powierzchniowych.
- C4. Wykształcenie umiejętności oceny stopnia wyężenia konstrukcji w złożonym stanie obciążenia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego (obiekty).
- PEK\_W03 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Modeluje i projektuje skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
- PEK\_U02 Analizuje, konstruuje i wymiaruje złożone żelbetowe konstrukcje budowlane budownictwa żelbetowego i ogólnego (obiekty).
- PEK\_U03 Umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych występujących się w budownictwie.
- PEK\_U04 Ma poszerzoną i ugruntowaną umiejętność projektowania obiektów kubaturowych budownictwa podziemnego (w tym zbiorników).

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zagadnienia nieliniowe pracy konstrukcji; teoria pełzania oraz redystrybucji sił wewnętrznych w ustrojach żelbetowych; odkształcenia wymuszone i sposoby ich uwzględniania w projektowaniu konstrukcji żelbetowych.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	4
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie.	2
Wy5	Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy6	Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie tematów prac projektowych i ich omówienie. Podanie zasad zaliczenia kursu. Ustalenie harmonogramu zajęć. Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych.	2
Pr2	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych.	2
Pr3	Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr4	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne.	
Pr6	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr7	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr8	Podsumowanie. Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Projekt</u> : omówienie problemu projektowego, praca indywidualna nad zadanym problemem projektowym, konsultacje, prezentacja multimedialna.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	praca projektowa
P=0,9xF1+0,1Xobecność (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K01	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. t.1÷3, PWN, Warszawa 2012.
- [2] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościenne. PWN, Warszawa - Poznań 1999.
- [3] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. t. 1–4, Arkady, Warszawa 1984–91.
- [4] Łapko A., Jensen B. Ch., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.
- [5] Mitzel A. i in., Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Budownictwo Betonowe, t. XIII, Arkady, Warszawa 1966.
- [6] Stachowicz A., Ziobroń W., Podziemne zbiorniki wodociągowe. Arkady, Warszawa 1986.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Gałczyński S.: Podstawy budownictwa podziemnego. Ofic. Wyd. Polit. Wrocław., Wrocław 2001.
- [2] Kuczyński J.: Miejskie budowle sanitarne i podziemne. PWN, Warszawa Wrocław 1980.
- [3] Kulickowski A., Madryas C.: Tunele wieloprzewodowe. Polit. Świętokrz., Kielce 1996.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Jacek DYCZKOWSKI, jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl  
Mieczysław KAMIŃSKI, mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl  
Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.wroc.pl  
Janusz KUBIAK, janusz.kubiak@pwr.wroc.pl  
Marek MAJ, marek.maj@pwr.wroc.pl  
Jarosław MICHAŁEK, jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl  
Maciej MINCH, maciej.minch@pwr.wroc.pl  
Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.wroc.pl  
Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl  
Janusz PEŹZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl  
Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.wroc.pl  
Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.wroc.pl  
Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl  
Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.wroc.pl  
Włodzimierz WYDRA, wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje betonowe – obiekty**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy4, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2, Pr3	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_DIL_U18	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2, Pr3	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005221</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych

- konstrukcji nośnych obiektów budowlanych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych obiektów o metalowej konstrukcji nośnej i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
- C4. Zapoznanie studentów z metodami realizacji metalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji budowlanych oraz weryfikacji wyników tej analizy.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania złożonych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji metalowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
- PEK\_U02 Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności obiektów o konstrukcji metalowej.
- PEK\_U03 Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.
- PEK\_K02 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metalowe zbiorniki na ciecze oraz silosy na materiały sypkie. Zbiorniki podziemne. Obciążenia zbiorników i silosów walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy3	Maszy i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji.	2
Wy4	Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy5	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych.	2
Wy6	Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	1
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów zbiorników, kominów, wiat i estakad, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr5	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr6	Prezentowanie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	2
Pr7	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr8	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
[2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
[3] Ziółko J., Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
[4] Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.
[5] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004.
[6] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
[1] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
[2] Katalogi i strony internetowe firm wytwarzających stalowe obiekty budowlane.
[3] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.
[4] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, <a href="mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl">eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, <a href="mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl">wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl</a> , Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl</a> ,

Dr inż. Andrzej Kowal, [andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Dariusz Czepizak, [dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Rządkowski, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl),

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje metalowe - obiekty**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C2, C3	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_DIL_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_DIL_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_DIL_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr8 Wy 1 do Wy7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria ruchu</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Traffic engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001421</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,3</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna podstawy statystyki matematycznej
2. Zna podstawy projektowania dróg i ulic
3. Zna podstawy projektowania drogowych sygnalizacji świetlnych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z metodologią projektowania zaawansowanych sygnalizacji, oceny warunków ruchu drogowego i modelowania ruchu drogowego
- C2. Wykształcenie umiejętności projektowania zaawansowanych sygnalizacji, wykonywania obliczeń związanych z oceną warunku ruchu, wykonywania prostych modeli ruchu
- C3. Ugruntowanie umiejętności prowadzenia badań w grupie



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zasady projektowania zaawansowanych sygnalizacji
PEK_W02	Zna metodologię oceny warunków ruchu drogowego
PEK_W03	Wie na czym polega modelowanie ruchu drogowego
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi projektować zaawansowane sygnalizacje
PEK_U02	Potrafi wykonywać obliczenia związane z oceną warunków ruchu drogowego
PEK_U03	Umie wykonywać proste modele ruchu drogowego
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi współpracować w grupie w zakresie badań ruchu drogowego

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Informacje wprowadzające	2
Wy2	Kształtowanie układów transportowych	2
Wy3	Analizy ruchu drogowego	2
Wy4	Modelowanie ruchu drogowego	2
Wy5	Modelowanie ruchu drogowego – c.d.	2
Wy6	Drogowe sygnalizacje świetlne – podstawowe definicje	2
Wy7	Projektowanie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną	2
Wy8	Przepustowość skrzyżowań z sygnalizacją	2
Wy9	Sterowniki sygnalizacji. Detekcja uczestników ruchu	2
Wy10	Akomodacyjne sterowanie ruchem drogowym	2
Wy11	Koordinacja sygnalizacji. Centralne systemy sterowania ruchem	2
Wy12	Planowanie transportu zbiorowego	2
Wy13	Formy priorytetów dla transportu zbiorowego	2
Wy14	Ruch uspokojony, pieszy i rowerowy	2
Wy15	Podsumowanie wykładów i zestawienie zagadnień do egzaminu	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Projektowanie zaawansowanych sygnalizacji	2
Pr2	Projektowanie zaawansowanych sygnalizacji – c.d.	2
Pr3	Projektowanie zaawansowanych sygnalizacji – c.d.	2
Pr4	Modelowanie ruchu drogowego	2
Pr5	Modelowanie ruchu drogowego	2
Pr6	Ocena warunków ruchu drogowego	2
Pr7	Ocena warunków ruchu drogowego – c.d.	2

Pr8	Zaliczenie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	prezentacja multimedialna
N2.	komputer osobisty, tablica interaktywna (obliczenia, rysunki, opisy)

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01	sprawozdanie
F2 (projekt)	PEK_U02 PEK_K01	sprawozdanie
F3 (projekt)	PEK_U03	sprawozdanie
P (projekt) = F1 * 0,4 + F2 * 0,3 + F3 * 0,3		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Datka S., Suchorzewski W., Tracz M. „Inżynieria ruchu”, WKiŁ Warszawa 1999.
[2] Gawlikowski A. „Ulica w strukturze miasta”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1992.
[3] Grzywacz W., Wojciechowska K., Rydzkowski W. „Polityka transportowa”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 1994.
[4] Komar Z., Wolek Cz. „Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia”, Skrypt Politechniki Wrocławskiej 1994.
[5] Sambor A. „Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej”, IGKM 1999.
[6] Tracz M., Allsop „Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną”, WKiŁ Warszawa 1990.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Guzik J., Leško M. „Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
[2] Guzik J., Leško M. „Sterowanie ruchem drogowym – sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
[3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (z dnia 3.07.2003r., Dz.U.Nr 220, poz.2181), zał.3: „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych”.
[4] Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Instrukcja obliczania, GDDKiA Warszawa 2004.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Maciej, Kruszyna, Katedra Dróg i Lotnisk, Instytut Inżynierii Lądowej, [maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Antoni, Szydło, [antoni.szydlo@pwr.wroc.pl](mailto:antoni.szydlo@pwr.wroc.pl) ,  
Robert, Wardęga, [robert.wardega@pwr.wroc.pl](mailto:robert.wardega@pwr.wroc.pl) ,  
Łukasz, Skotnicki, [lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl),  
Jarosław, Kuźniewski, [jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl),  
Henryk, Koba, [henryk.koba@pwr.wroc.pl](mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl)  
Dariusz, Dobrucki, [dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl),  
Czesław, Wolek, [czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl) ,  
Bartłomiej, Krawczyk, [b.krawczyk@pwr.wroc.pl](mailto:b.krawczyk@pwr.wroc.pl) ,  
Krzysztof, Gasz, [krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Inżynieria ruchu**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2S_DIL_W19	C1	Wy2, Wy6 – Wy11	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_DIL_W17	C1	Wy2, Wy3, Wy12 – Wy14	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2S_DIL_W19	C1	Wy2 – Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U12, K2S_DIL_U19	C2	Pr1 – Pr3	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U16, K2S_DIL_U23	C2	Pr6, Pr7	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U03, K2_U17, K2S_DIL_U23	C2	Pr4, Pr5	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03, K2_K05	C3	Pr6, Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Drogi szybkiego ruchu  
**Nazwa w języku angielskim:** Highways  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Budowa Dróg i Lotnisk  
**Stopień studiów i forma:** I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\*  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany\*  
**Kod przedmiotu:** ILB007821  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie</del> na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin- / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,7</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi programów typu CAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość zasad projektowania dróg i skrzyżowań na obszarze zabudowanym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania elementów dróg ruchu szybkiego oraz węzłów drogowych.
- C2. Umiejętność opracowania drogowej dokumentacji projektowej oraz przeprowadzania obliczeń elementów geometrycznych dróg i węzłów.
- C3. Umiejętność współpracy w zespole projektowym.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zasady projektowania dróg ruchu szybkiego oraz węzłów i skrzyżowań.
PEK_W02	Wie jak opracować drogową dokumentację projektową wraz z obliczeniami.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi i przepisami technicznymi do projektowania dróg ruchu szybkiego oraz węzłów i skrzyżowań.
PEK_U02	Potrafi projektować wybrane elementy dróg ruchu szybkiego oraz węzłów i skrzyżowań.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie i powtórzenie materiału z poprzednich semestrów.	2
Wy2	Literatura, klasyfikacja, definicje, charakterystyka. Historia – (autostrad), przykład budowy A4.	2
Wy3	Elementy geometryczne w planie (proste łuki, krzywe). Zasady trasowania dróg.. Elementy trasy drogowej w profilu. Elementy przekroju poprzecznego.	2
Wy4	Przestrzenne projektowanie dróg. Odległości widoczności. Koordynacja trasy drogowej.	2
Wy5	Elementy wyposażenia dróg.	2
Wy6	Urządzenia obsługi uczestników ruchu (MOP, SPO).	2
Wy7	Skrzyżowania i węzły drogowe. Klasyfikacja i charakterystyka.	2
Wy8	Zasady projektowania elementów węzłów drogowych.	2
Wy9	Obliczenia przepustowości elementów węzła. Pomiary ruchu drogowego. WIM.	2
Wy10	Ochrona środowiska.	2
Wy11	Projektowanie i wykonywanie nawierzchni dla ruchu ciężkiego.	2
Wy12	Odwodnienie dróg i węzłów.	2
Wy13	Organizacja ruchu na drogach szybkiego ruchu oraz węzłach.	2
Wy14	Wizualizacja komputerowa w projektowaniu dróg ruchu szybkiego i węzłów.	2
Wy15	Podsumowanie wykładów. Omówienie zagadnień na egzamin.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Prognoza i modelowanie ruchu.	2
Pr2	Szkic schematu rozplanowania węzła, rysunek w skali 1:2000.	2
Pr3	Studia geometryczno-wysokościowe łącznic na schemacie węzła, rysunek w	2

	skali 1:2000.	
Pr4	Plan sytuacyjny kilku wariantów węzła.	2
Pr5	Profil podłużny wskazanej łącznicy, rysunek w skali 1:200/2000.	2
Pr6	Przekrój poprzeczny charakterystyczny, rysunek w skali 1:50.	2
Pr7	Szczegół pasa włączenia (lub wyłączenia), rysunek w skali 1:500.	2
Pr8	Ocena warunków ruchu (w tym: przepustowość) dla wybranych elementów węzła.	2
Pr9	Elementy odwodnienia węzła drogowego.	2
Pr10	Elementy wyposażenia węzła drogowego.	2
Pr11	Organizacja ruchu dla drogi szybkiego ruchu i węzła.	2
Pr12	Plan sytuacyjny skrzyżowania typu rondo.	2
Pr13	Ocena warunków ruchu (w tym: przepustowość) dla skrzyżowania.	2
Pr14	Opracowanie projektu w wersji elektronicznej	2
Pr15	Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.  
N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział i postęp prac podczas zajęć
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02	Projekt
<b>P = 0.3xF1+0.7xF2</b>		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	Egzamin

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego . Dz.U.03.120.1133. Zmiany: Dz.U.08.201.1239 (Dz.U.08.228.1513)
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16.01.2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Dz.U.02.12.116 Węzły drogowe i autostradowe
- [4] Ryszard Krystek (red.) Węzły drogowe, WKŁ 2008

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181.
- [2] Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 22.10.2008 r. Dz.U.08.193.1194. Zmiany: Dz.U.08.199.1227 art.148, Dz.U.09.72.620 art.1.
- [3] WYTYCZNE PROJEKTOWANIA SKRZYŻOWAŃ. Część I i II. GDDP Warszawa 2001
- [4] Roman Edel. Odwodnienie dróg.WKŁ 2000

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Antoni Szydło, Katedra Dróg i Lotnisk, antoni.szydlo@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Piotr Mackiewicz, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Drogi szybkiego ruchu**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W14, K2S_DIL_W20	C1	Wy1-Wy14	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W09	C1, C2	Wy1-Wy14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2S_DIL_U19	C1	Pr1-Pr14	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12	C1, C2, C3	Pr1-Pr14	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1-Pr14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie /  
inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~/niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~/praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budowa Dróg i Lotnisk

### SEM. 2

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Odwodnienia budowli komunikacyjnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Dewatering of communication structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz posiada umiejętność samodzielnego wymiarowania przewodów zamkniętych, koryt otwartych i przepływu wód gruntowych.
2. Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy dróg samochodowych, w tym kształtowania ich profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, w ścisłym dostosowaniu do warunków terenowych i wymogów technicznych stawianych tego typu obiektom budowlanym.
3. Ma wiedzę z zakresu geologii, mechaniki gruntów i hydrogeologii.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwadniania powierzchniowego obiektów komunikacyjnych i terenów przyległych.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień

<p>wgłębnym obiektów komunikacyjnych i terenów przyległych.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z wymogami prawnymi, w tym ochrony środowiska, projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień budowli komunikacyjnych powierzchniowych i wgłębnym.</p> <p>C4. Wykształcenie u studentów umiejętności samodzielnego doboru i obliczania elementów składowych systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnym budowli komunikacyjnych.</p> <p>C5. Ugruntowanie wśród studentów umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań w projektowaniu, budowie i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnym budowli komunikacyjnych.</p>
--

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

PEK_W01	Rozpoznaje problematykę gospodarowania wodami opadowymi w obrębie obiektu komunikacyjnego, zarówno na powierzchni, jak i pod powierzchnią terenu.
PEK_W02	Identyfikuje możliwości retencyjne zlewni z podziałem na naturalną i sztuczną, kojarzy potrzebę jej kształtowania na potrzeby sprawnego odbioru wód opadowych.
PEK_W03	Odróżnia metody obliczeniowe stosowane na potrzeby projektowania odwodnień powierzchniowych i odwodnień wgłębnym budowli komunikacyjnych.
PEK_W04	Określa wymagania prawne realizacji odwodnień powierzchniowych i odwodnień wgłębnym budowli komunikacyjnych i terenów przyległych.

**Z zakresu umiejętności:**

PEK_U01	Zauważa różnice w projektowaniu i zasadach działania systemu odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym budowli komunikacyjnych i terenów przyległych.
PEK_U02	Łączy zagadnienia hydrologii opadowej z problematyką doboru parametrów urządzeń odwadniających budowli komunikacyjnych, z zasadami ich właściwej eksploatacji.
PEK_U03	Stosuje w praktyce inżynierskiej wymogi ochrony środowiska, szczególnie ważne w warunkach funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym oraz gospodarki wodami opadowymi w ich obrębie.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK_K01	Wyjaśnia problematykę właściwego rozumienia zasad funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym budowli komunikacyjnych.
PEK_K02	Argumentuje konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i wykonywania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym budowli komunikacyjnych.
PEK_K03	Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnym budowli komunikacyjnych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Systematyka wód śródlądowych. Hydrologia wód opadowych, pojęcie zlewni naturalnej i sztucznej oraz jej charakterystyka. Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni naturalnej i sztucznej.	2
Wy2	Wody podziemne i ich charakterystyka. Szersze omówienie wód istotnych dla właściwego doboru urządzeń systemu odwodnienia wgłębnym budowli komunikacyjnych. Określenie zasobów statycznych i dynamicznych wód gruntowych.	2
Wy3	Podział systemów bezpiecznego odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych i terenów przyległych. Zasady doboru i obliczania elementów składowych systemu odwodnienia powierzchniowego – rowy skarpowe dolne i górne, lokalna kanalizacja deszczowa i jej podstawowe elementy składowe. Zagospodarowanie wód opadowych.	2
Wy4	Odwodnienie wgłębnym obiektów komunikacyjnych. Podział i omówienie dostępnych systemów odwadniania wgłębnym – drenaż płytki i głęboki.	2

	Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających. Cel obliczeń. Zagospodarowanie wód drenarskich.	
Wy5	Metody poprawy stosunków gruntowo – wodnych na obszarach drogowych i kolejowych. Lokalna regulacja cieków wodnych. Drogowe i kolejowe obiekty inżynieryjne – przepusty i małe mosty.	2
Wy6	Rozwiązania techniczne systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnych. Materiały konstrukcyjne. Zasady wykonywania dokumentacji projektowej systemów odwadniających.	2
Wy7	Wymagania prawne w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wglębnych budowli komunikacyjnych – ustawa prawo wodne i prawo ochrony środowiska.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Charakterystyka obiektu komunikacyjnego i terenu przyległego pod kątem wykonania systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego. Ocena warunków gruntowo wodnych terenu.	2
Pr2	Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni przyległej i własnej obiektu komunikacyjnego. Dobór i charakterystyka urządzeń odwadniających. Propozycja gospodarki wodami opadowymi.	4
Pr3	Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wglębnego budowli komunikacyjnej. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. Propozycja gospodarki wodami drenarskimi.	4
Pr4	Obliczenie wielkości przepływu miarodajnego w wybranym przekroju skrzyżowania budowli komunikacyjnej i cieku wodnego. Obliczenie światła małego mostu lub przepustu. Propozycja rozwiązań konstrukcyjnych.	2
Pr5	Podanie wytycznych realizacji robót odwodnieniowych, powierzchniowych i wglębnych obiektu komunikacyjnego. Propozycja robót utrzymaniowych systemów odwodnienia.	1
Pr6	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point.
N2.	Oprogramowanie edukacyjne AutoCad.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	Wykonanie przez studenta projektu odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnej i terenu przyległego, wraz z niezbędnymi obliczeniami i rysunkami technicznymi. Podanie propozycji zagospodarowania wód opadowych. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
P = F1 ocena z wykładu		
P = F2 ocena z ćwiczeń projektowych		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania dróg samochodowych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa 2009.
[2] R. Edel. Odwodnienie dróg. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2009.
[3] Z. Szling, E. Pacześniak. Odwodnienia budowli komunikacyjnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2004.
[4] J. Przysański. Wykopy fundamentowe i odwodnienia gruntu. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1981.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] J. Sysak. Odwodnienie podtorza. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1980
[2] J. Nowakowski. Odwadnianie stacji i linii kolejowych. Wydawnictwo komunikacji i Łączności. Warszawa 1979.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Jerzy Machajski, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki <a href="mailto:Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl">Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Lech Pawlik, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki <a href="mailto:Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl">Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Odwodnienie budowli komunikacyjnych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowa Dróg i Lotnisk***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2_W13, K2S_DIL_W17, K2S_DIL_W20	C1, C3	Wy1 do Wy3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_17, K2S_DIL_W20	C1, C3, C4	Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_DIL_17	C2, C4	Wy3 do Wy 6	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_DIL_W20, K2S_DIL_W22	C4	Wy5, Wy6	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C4	Pr1 do Pr3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_DIL_U20	C2, C4	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U08, K2S_DIL_U22	C2, C4	Wy4, Wy5	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C5	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04, K2_K06	C5	Wy1 do Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Materiały i nawierzchnie drogowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Road materials and pavements</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del>/ II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie</del> na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>		<b>1,1</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Potrafi określić materiały budowlane stosowane w budownictwie drogowym.
2. Ma ogólną wiedzę z zakresu chemii materiałów budowlanych, mechaniki gruntów i procesów technologicznych stosowanych w robotach budowlanych.
3. Zna programy komputerowe (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program graficzny).

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z rodzajami konstrukcji nawierzchni stosowanych w budownictwie drogowym.
- C2. Zapoznanie studentów z badaniami cech fizycznych i mechanicznych kruszyw, lepiszczy asfaltowych oraz spoiw hydraulicznych stosowanych w budownictwie drogowym.
- C3. Zapoznanie studentów z projektowaniem mieszanek mineralno-asfaltowych i mieszanek

- mineralno-cementowych stosowanych w warstwach konstrukcji nawierzchni.
- C4. Zapoznanie studentów z badaniami laboratoryjnymi i terenowymi przeprowadzanymi dla mieszanek drogowych.
- C5. Zapoznanie studentów z technologią wykonywania podatnych i sztywnych nawierzchni drogowych.
- C6. Wykształcenie umiejętności samodzielnego projektowania i przeprowadzania badań na różnych mieszankach drogowych, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników tych badań.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole badawczym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu mieszanek mineralno-asfaltowych, mineralno-cementowych i mineralno-cementowo-emulsyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna badania laboratoryjne stosowane do weryfikacji kruszyw mineralnych, lepiszczy asfaltowych i spoiw hydraulicznych stosowanych jako składniki mieszanek występujących w konstrukcjach nawierzchni.
- PEK\_W02 Umie zaprojektować optymalny skład mieszanek mineralno-asfaltowych, mieszanek mineralno-cementowych i mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych.
- PEK\_W03 Umie określić parametry właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych, mieszanek mineralno-cementowych i mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych na podstawie odpowiednich próbek lub wykorzystaniu do badań specjalistycznego sprzętu badawczego.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Poprawnie określa parametry fizyczne składników mieszanek stosowanych w budownictwie drogowym.
- PEK\_U02 Poprawnie projektuje optymalny skład mieszanek mineralnych wraz z zawartością lepiszcza asfaltowego lub spoiwa hydraulicznego, stosowanych w budownictwie drogowym.
- PEK\_U03 Potrafi określić parametry mechaniczne danej mieszanki mineralno-asfaltowej lub mieszanki mineralno-cementowej i podjąć decyzję o jej ewentualnym wykorzystaniu w poszczególnych warstwach konstrukcji nawierzchni.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole badawczym (przygotowanie projektu, weryfikacja wyników, sprawozdanie końcowe).
- PEK\_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik badawczych stosowanych do projektowania konstrukcji nawierzchni.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie wraz z podstawowymi definicjami oraz krótką charakterystyką różnych rodzajów skał (magmowe, osadowe, przeobrażone).	2
Wy2	Podział konstrukcji nawierzchni podatnych, półsztywnych i sztywnych. Warstwy nawierzchni - budowa oraz pełnione funkcje.	2
Wy3	Kruszywa drogowe (wymagania geometryczne, fizyczne, chemiczne).	4
Wy4	Mieszanki mineralne (uziarnienie, skład, projektowanie).	2
Wy5	Asfalty – budowa, właściwości, modele, badania.	2
Wy6	Asfalty modyfikowane (polimery – elastomery, plastomery, kompozyty; modyfikatory).	1
Wy7	Mieszanki mineralno-asfaltowe (podział, projektowanie, katalog).	1
Wy8	Badania mieszanek mineralno-asfaltowych.	2
Wy9	Wytwórnia mieszanek bitumicznych (budowa, funkcja, produkcja, problemy).	1
Wy10	Wykonywanie nawierzchni podatnych (prace przygotowawcze, recepta,	3

	transport, rozkładanie, zagęszczenie).	
Wy11	Projektowanie mieszanek betonowych na bazie spoiw hydraulicznych.	2
Wy12	Wykonywanie nawierzchni z betonu cementowego (wytwarzanie, transport, wbudowanie).	2
Wy13	Badania nawierzchni wykonanych z betonu cementowego oraz utrzymanie nawierzchni betonowych. Projektowanie, wykonywanie i badania warstw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.	2
Wy14	Stosowane modele oraz wymiarowanie nawierzchni podatnych i sztywnych (metody, katalog).	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły laboratoryjne. Przedstawienie harmonogramu zajęć. Ogólne omówienie zakresu tematycznego zajęć oraz przedstawienie spisu literatury.	2
La2	Wykonywanie badań kruszyw wykorzystywanych do mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA) i mineralno-cementowych (MMC): przesiewy (skład ziarnowy), oznaczenie gęstości i gęstości objętościowej (kolba Le Chateliera, piknometr) oraz określenie ścieralności (młyn Los Angeles, tarcza Boehmego, bęben micro-Deval).	2
La3	Przedstawienie toku postępowania przy projektowaniu betonów cementowych (BC). Projektowanie mieszanki mineralnej (MM) do betonów cementowych metodą krzywych granicznych.	2
La4	Omówienie teoretycznych metod projektowania składu betonu cementowego wraz z przykładami.	2
La5	Wykonanie zarobu próbnego z betonu cementowego i określenie konsystencji oraz zawartości powietrza. Uformowanie próbek.	2
La6	Wykonanie badań asfaltów: określenie penetracji (penetrometr), temperatury mięknięcia (PiK), temperatury łamliwości (metoda Fraassa), nawrotu sprężystego (duktylometr) oraz lepkości (wiskozymetr rotacyjny).	2
La7	Przedstawienie toku postępowania przy projektowaniu mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA). Wykonanie projektu składu mieszanki mineralnej (MM) do mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA) i wyznaczenie krzywej uziarnienia oraz gęstości kruszyw do MMA.	2
La8	Określenie liczbowe gęstości kruszyw stosowanych do MMA oraz omówienie teoretycznych metod doboru składu MMA wraz z przykładami.	2
La9	Wykonanie badań przewidzianych do betonów cementowych: wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu, twardość betonu, prędkość fali ultradźwiękowej.	2
La10	Kartkówka z zakresu: projektowania składu recepturowego betonów cementowych (BC) i badań mieszanki betonowej.	2
La11	Wykonanie próbek laboratoryjnych z mieszanek mineralno-asfaltowych MMA.	2
La12	Wykonanie badań mieszanek mineralno-asfaltowych MMA – oznaczenie stabilności i odkształcalności metodą Marshalla, określenie gęstości objętościowej MMA, wyznaczenie wolnej przestrzeni oraz stopnia wypełnienia wolnej przestrzeni w MMA.	2

La13	Wykonanie badań mieszanek mineralno-asfaltowych MMA – określenie głębokości koleiny, sztywności, modułu sztywności przy pełzaniu, odporności na wodę itp.	2
La14	Kartkówka z zakresu: projektowania składu recepturowego mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA) i badań mieszanek mineralno-asfaltowych.	2
La15	Oddanie sprawozdania. Zaliczenie kursu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje w formie filmów przedstawiające praktyczne wykonywanie budowy konstrukcji nawierzchni drogowych.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem nomogramów; opracowanie wyników cząstkowych przy pomocy urządzeń numerycznych (kalkulatory), tablicy i kredy; dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U02, PEK_K01	kartkówka
F2 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U02, PEK_K01	kartkówka
F3 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03, PEK_K01	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 0,3 \times F1 + 0,3 \times F2 + 0,3 \times F3 + 0,1 \times \text{OBECNOŚĆ (laboratorium)}$		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] K. Błażejowski, S. Styk – Technologia warstw asfaltowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
- [2] J. Piłat, P. Radziszewski – Nawierzchnie asfaltowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
- [3] I. Gaweł, M. Kalabińska, J. Piłat – Asfalty drogowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001.
- [4] A. Szydło – Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Polski Cement 2004.
- [5] Normy związane z projektowaniem konstrukcji nawierzchni drogowych.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Klabińska, J. Piłat, P. Radziszewski – Technologia materiałów i nawierzchni drogowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
- [2] B. Stefańczyk, P. Mieczkowski – Mieszanki mineralno-asfaltowe (wykonawstwo i badania), Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008, 2009.
- [3] P. Nita – Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999, 2008.
- [4] Instrukcje i poradniki z zakresu projektowania konstrukcji nawierzchni drogowych.
- [5] <http://www.forconstructionpros.com/topics/road-building>.
- [6] <http://www.utexas.edu/research/superpave/articles/index.html>.
- [7] <http://www.eapa.org/index.php>.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Jarosław Kuźniewski, Katedra Dróg i Lotnisk, Instytut Inżynierii Lądowej,  
[jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Antoni Szydło, Piotr Mackiewicz, Robert Wardęga, Łukasz Skotnicki, Krzysztof Gasz, Bartłomiej Krawczyk, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Henryk Koba, Czesław Wolek

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Materiały i nawierzchnie drogowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowa Dróg i Lotnisk***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, K2S_DIL_W18	C2	Wy1–Wy3, Wy5, Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W10, K2S_DIL_W18	C3	Wy4, Wy7, Wy9, Wy11	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W10, K2S_DIL_W17, K2S_DIL_W18	C1, C4 do C7	Wy8, Wy10, Wy12–Wy14	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U15, K_U16, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U21	C2	La1, La2, La6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U15, K_U16, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U21	C3	La3–La5, La7, La8, La10	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U21	C1, C4 do C7	La9, La11–La14	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C6	La2, La5, La6, La11–La13	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C7	Wy10, Wy14, La9, La12	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania dróg</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided design of roads</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I+II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001722</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>45</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>90</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			<b>1,8</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi komputera.
2. Umiejętność korzystanie ze środowiska MS Windows oraz aplikacji komputerowych typu CAD.
3. Znajomość podstawowych zasad projektowania dróg.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Rozszerzenie wiedzy z zakresu obsługi aplikacji komputerowych typu CAD w szczególności CIVIL 3D.
- C2. Umiejętność przygotowania elektronicznej dokumentacji projektowej.
- C3. Umiejętność współpracy w zespole projektowym.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i potrafi obsługiwać aplikację CIVIL 3D w projektowaniu geometrycznym dróg.
PEK_W02	Wie jak przygotować drogową elektroniczną dokumentację projektową.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi do wspomaganie projektowania.
PEK_U02	Potrafi modelować i projektować wybrane elementy drogowe i ukształtowanie terenu.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie (zasady zaliczenia, konsultacje, literatura). Omówienie zasad obsługi oprogramowania komputerowego oraz stanowiska.	3
La2	Wprowadzenie do programu CIVIL 3D (omówienie menu, prezentacja przykładów rysunkowych). Konfiguracja.	3
La3	Budowa modelu terenu z wykorzystaniem różnych algorytmów (warstwice, punkty, linie nieciągłości).	3
La4	Budowa modelu terenu z wykorzystaniem różnych algorytmów (warstwice, punkty, linie nieciągłości) – ciąg dalszy.	3
La5	Wizualizacja numerycznego modelu terenu . Analiza powierzchni zlewni.	3
La6	Budowanie istniejących elementów ukształtowania terenu (drogi, ciekł wodne, zbiorniki wodne).	3
La7	Projektowanie linii trasowania. Wprowadzanie i modyfikowanie prostych, krzywych przejściowych, łuków poziomych.	3
La8	Opis elementów geometrycznych linii trasowania. Dobór odpowiednich stylów wizualnych.	3
La9	Projektowanie niwelety na bazie opracowanego profilu podłużnego terenu.	3
La10	Opis elementów geometrycznych profilu podłużnego. Dobór odpowiednich stylów wizualnych.	3
La11	Projektowanie korytarza i generowanie przekrojów poprzecznych.	3
La12	Opis elementów graficznych przekrojów poprzecznych. Dobór odpowiednich stylów wizualnych.	3
La13	Analiza bilansu robót ziemnych.	3
La14	Przygotowanie elektronicznej dokumentacji projektowej.	3
La15	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja opracowania sprawozdania. Zaliczenie.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>45</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		



Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Interaktywna prezentacja multimedialna, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział i postęp prac podczas zajęć
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02	Sprawozdanie
P = 0.4xF1+0.6xF2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] AutoCAD Civil 3D 2012 Essentials, Sybex, 2011 [2] Mastering AutoCAD Civil 3D 2012, Sybex, 2011 [3] AutoCAD Civil 3D 2008, Samouczek, Autodesk, Kwiecień 2007 r. [4] AutoCAD Civil 3D 2011, Tutorials, April 2010 [5] AutoCAD Civil 3D 2008, Pierwsze kroki, Autodesk, Kwiecień 2007 r.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] <a href="http://www.autodesk.pl">http://www.autodesk.pl</a> [2] <a href="http://docs.autodesk.com/CIVIL/2010/ENU">http://docs.autodesk.com/CIVIL/2010/ENU</a> [3] AutoCAD Civil 3D 2008, Poland Country Kit

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Piotr Mackiewicz, Katedra Dróg i Lotnisk, piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Komputerowe wspomaganie projektowania dróg**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2S_DIL_W17	C1	La1-La13	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06	C1, C2	La14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U12	C1	La1-La13	N1
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U19	C1, C2	La3-La14	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	La3-La14	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Lotniska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Airports</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,0</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność korzystania z aplikacji komputerowych typu CAD.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Uzyskanie wiedzy na temat projektowania lotnisk.  
 C2. Umiejętność obliczania parametrów lotniska.  
 C3. Umiejętność projektowania poszczególnych elementów lotniska.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Wie jak obliczyć poszczególne parametry lotniska.
PEK_W02	Zna zasady projektowania poszczególnych elementów lotniska.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi obliczyć i wyznaczyć poszczególne parametry lotniska.
PEK_U02	Potrafi zaprojektować poszczególne elementy lotniska.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie nad wybranym zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie (zasady zaliczenia, konsultacje, literatura). Podstawowa charakterystyka samolotów.	2
Wy2	Długości dróg startowych 1.	2
Wy3	Długości dróg startowych 2.	2
Wy4	Liczba i kierunki dróg startowych.	2
Wy5	Zasady lokalizacji lotnisk.	2
Wy6	Kształtowanie pola naziemnego ruchu lotniczego ( płyty, DK, DSZ ).	2
Wy7	Strefa zbudowy portów lotniczych (terminale, hangary, magazyny paliw).	2
Wy8	Kształtowanie elementów pola wlotów ( strefy podejścia, wznoszenia ).	2
Wy9	Organizacja ruchu lotniczego. Lotnictwo w Polsce.	2
Wy10	Oznakowanie lotnisk i oświetlenie pola wlotów.	2
Wy11	Nawierzchnie lotniskowe, projektowanie	2
Wy12	Nawierzchnie lotniskowe, ocena nośności	2
Wy13	Odwodnienie lotnisk ( kanalizacja, drenaż)	2
Wy14	Lądowiska dla śmigłowców.	2
Wy15	Egzamin.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie (zasady zaliczenia, konsultacje, literatura). Omówienie zakresu projektu. Wydanie tematu projektu. Wydanie danych ruchowych do projektu.	2
Pr2	Obliczenie wielkości pracy przewozowej w poszczególnych horyzontach.	2
Pr3	Określenie kierunków dróg startowych.	2
Pr4	Obliczenie długości dróg startowych.	2
Pr5	Studia lokalizacyjne lotniska.	2
Pr 6	Powiązanie lotniska z układem komunikacyjnym.	2
Pr7	Analiza wielokryterialna wyboru optymalnego wariantu lotniska.	2

Pr8	Plan sytuacyjny – wysokościowy lotniska.	2
Pr9	Niweleta dróg startowych.	2
Pr10	Strefy uciążliwości hałasowej.	2
Pr11	Powierzchnie ograniczające stref zabudowy.	2
Pr12	Rozplanowanie strefy zabudowy dworcowej i technicznej.	2
Pr13	Projekt konstrukcji nawierzchni lotniskowej (metoda Westergarda).	2
Pr14	Projekt konstrukcji nawierzchni lotniskowej (metoda Picketa i Ray'a).	2
Pr15	Podsumowanie. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Interaktywna prezentacja multimedialna.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P(wykład)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin z wykładu
P(projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Wykonanie projektu i odpowiedź z zakresu projektu

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Mroczek H. „Encyklopedia budowy lotnisk”, Kraków 1971
[2] Leśko M. „Porty lotnicze. Pola wlotów i urządzenia nawigacyjne”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1987
[3] Araszkiewicz H. „Budowa lotnisk”, PWN, Warszawa 1970
[4] Świętecki A, Nita P., Świętecki P. – „Lotniska” – Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa 1999
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Nita P. „Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych” WKiŁ, Warszawa 2008
[2] Nita P. „Betonowe nawierzchnie lotniskowe: teoria i wymiarowanie konstrukcyjne” – Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa 2005
[3] Leśko M., Perkowski T., „Porty lotnicze: podstawy projektowania lotnisk śmigłowcowych” – Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Henryk Koba, Katedra Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl">henryk.koba@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Katedra Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:antoni.szydlo@pwr.wroc.pl">antoni.szydlo@pwr.wroc.pl</a>
Dariusz Dobrucki, Katedra Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl">dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl</a>

Krzysztof Gasz, Katedra Dróg i Lotnisk, [krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl)  
Henryk Koba, Katedra Dróg i Lotnisk, [henryk.koba@pwr.wroc.pl](mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl)  
Bartłomiej Krawczyk, Katedra Dróg i Lotnisk, [b.krawczyk@pwr.wroc.pl](mailto:b.krawczyk@pwr.wroc.pl)  
Maciej Kruszyna, Katedra Dróg i Lotnisk, [maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl)  
Magdalena Kucińska, Katedra Dróg i Lotnisk, [magdalena.kucinka@pwr.wroc.pl](mailto:magdalena.kucinka@pwr.wroc.pl)  
Jarosław Kuźniewski, Katedra Dróg i Lotnisk, [jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl)  
Piotr Mackiewicz, Katedra Dróg i Lotnisk, [piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl](mailto:piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl)  
Łukasz Skotnicki, Katedra Dróg i Lotnisk, [lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl)  
Wiesław Spuziak, Katedra Dróg i Lotnisk, [wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl](mailto:wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl)  
Robert Wardęga, Katedra Dróg i Lotnisk, [robert.wardega@pwr.wroc.pl](mailto:robert.wardega@pwr.wroc.pl)  
Czesław Wolek, Katedra Dróg i Lotnisk, [czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Lotniska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_DIL_W17	C1	Wy2 – Wy3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W13, K2S_DIL_W17	C1	Wy4 – Wy14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U08, K2S_DIL_U19	C2	Pr2 – Pr4	N1
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U12, K2S_DIL_U19	C3	Pr5 – Pr14	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C3	Pr2 – Pr14	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Komunikacje miejskie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Urban transport</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001922</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność korzystania z aplikacji komputerowych typu CAD.
2. Znajomość podstawowych zasad projektowania skrzyżowań drogowych.
3. Umiejętność projektowania prostych sygnalizacji stałoczasowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Rozszerzenie wiedzy z zakresu projektowania infrastruktury dla pieszych, rowerzystów, pojazdów i transportu zbiorowego.
- C2. Umiejętność projektowania koordynacji sygnalizacji świetlnych („zielonej fali”).
- C3. Umiejętność projektowania sygnalizacji akomodacyjnej.



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zasady projektowania infrastruktury dla pieszych, rowerzystów, pojazdów i transportu zbiorowego.
PEK_W02	Wie jak projektować wielofazowe sygnalizacje świetlne oraz nadawać priorytet pojazdom komunikacji zbiorowej.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi projektować intermodalne węzły przesiadkowe.
PEK_U02	Potrafi projektować sygnalizacje świetlne oraz nadawać priorytet pojazdom transportu zbiorowego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie nad wybranym zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie (zasady zaliczenia, konsultacje, literatura). Podstawowe pojęcia związane z transportem miejskim. Charakterystyka problemów transportowych. Tendencje kształtowania miejskich systemów komunikacyjnych. Zagospodarowanie przestrzeni ulic. Rozwiązywanie punktów węzłowych.	2
Wy2	Rola komunikacji zbiorowej w miejskich systemach transportowych. Sieci i środki transportu zbiorowego. Priorytety dla komunikacji zbiorowej. Systemy taryfowe i biletowe. Bilety elektroniczne.	2
Wy3	Typy i wymiarowanie przystanków. Zasady lokalizacji przystanków. Węzły intermodalne. Systemy wspomagające (P+R, B+R). Inteligentne Systemy Transportu (ITS).	2
Wy4	Modelowanie powstawania ruchu w miastach (metoda analizy kategorii osób).	2
Wy5	Parkowanie w mieście. Obsługa komunikacyjna obiektów handlowych. Powiązanie komunikacyjne miasta z regionem. Rola dworców komunikacji zewnętrznej w miejskim systemie transportu.	2
Wy6	Cele uspokojenia ruchu. Elementy uspokojenia ruchu sterujące natężeniem ruchu. Elementy uspokojenia ruchu sterujące prędkością.	2
Wy7	Infrastruktura dla pieszych i rowerzystów. Strefy wyłączone z ruchu pojazdów. Planowanie zachowań komunikacyjnych i zarządzanie mobilnością. Transport przyszłości. Kolokwium zaliczeniowe.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie (zasady zaliczenia, konsultacje, literatura). Omówienie zakresu projektu. Wydanie tematu projektu. Wydanie danych ruchowych do projektu.	2

Pr2	Określenie liczby potrzebnych stanowisk dla autobusów. Omówienie schematów dworców autobusowych.	2
Pr3	Projektowanie planu sytuacyjnego i organizacji ruchu węzła intermodalnego i parkingu P+R.	2
Pr4	Projektowanie sygnalizacji świetlnej czterofazowej z uwzględnieniem różnych użytkowników.	2
Pr5	Projektowanie koordynacji sygnalizacji świetlnych.	2
Pr 6	Projektowanie sygnalizacji akomodacyjnej w rejonie wyjazdu z dworca autobusowego.	2
Pr7	Omówienie tworzenia rozkładu jazdy autobusów. Przygotowanie projektu w wersji elektronicznej. Podsumowanie. Zaliczenie.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Interaktywna prezentacja multimedialna.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(wykład)	PEK_W01 PEK_W02	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2(projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Wykonanie projektu i odpowiedź z zakresu projektu
P=0,5xF1(wykład)+0,5xF2(projekt)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M. „Inżynieria ruchu drogowego”, WKiŁ Warszawa 2008
[2]	Gawlikowski A. „Ulica w strukturze miasta”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1992
[3]	Guzik J., Leško M. „Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
[4]	„Postaw na rower – podręcznik projektowania przyjaznej dla rowerów infrastruktury”, CROW oraz ZG PKE, Kraków 1999
[5]	Sambor A. „Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej”, IGKM 1999
[6]	Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Instrukcja obliczania, GDDKiA Warszawa 2004
[7]	Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych, cz.1, GDDP Warszawa 2001
[8]	Wytyczne projektowania ulic (WPU), GDDP Warszawa 1992
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Chmielewski J. „Teoria urbanistyki. Wybrane zagadnienia”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1996

- [2] Guzik J., Leśko M. „Sterowanie ruchem drogowym – sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
- [3] Komar Z., Wolek Cz. „Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia”, Skrypt Politechniki Wrocławskiej 1994
- [4] Pęski W. „Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast”, Arkady 1999
- [5] Tracz M., Allsop „Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną”, WKiŁ Warszawa 1990

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Czesław Wolek, Katedra Dróg i Lotnisk, [czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Antoni Szydło, Katedra Dróg i Lotnisk, [antoni.szydlo@pwr.wroc.pl](mailto:antoni.szydlo@pwr.wroc.pl)

Dariusz Dobrucki, Katedra Dróg i Lotnisk, [dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl)

Krzysztof Gasz, Katedra Dróg i Lotnisk, [krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl)

Henryk Koba, Katedra Dróg i Lotnisk, [henryk.koba@pwr.wroc.pl](mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl)

Bartłomiej Krawczyk, Katedra Dróg i Lotnisk, [b.krawczyk@pwr.wroc.pl](mailto:b.krawczyk@pwr.wroc.pl)

Maciej Kruszyna, Katedra Dróg i Lotnisk, [maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl)

Magdalena Kucińska, Katedra Dróg i Lotnisk, [magdalena.kucinka@pwr.wroc.pl](mailto:magdalena.kucinka@pwr.wroc.pl)

Jarosław Kuźniewski, Katedra Dróg i Lotnisk, [jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl)

Piotr Mackiewicz, Katedra Dróg i Lotnisk, [piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl](mailto:piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl)

Łukasz Skotnicki, Katedra Dróg i Lotnisk, [lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl)

Wiesław Spuziak, Katedra Dróg i Lotnisk, [wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl](mailto:wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl)

Robert Wardęga, Katedra Dróg i Lotnisk, [robert.wardega@pwr.wroc.pl](mailto:robert.wardega@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Komunikacje miejskie**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2S_DIL_W17	C1	Wy1- Wy3 Wy5 - Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_W19	C2, C3	Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U12, K2S_DIL_U19	C1	Pr1 - Pr3	N1
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_DIL_U23	C2, C3	Pr4 - Pr6	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C3	Pr1 - Pr7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy transportowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Transport systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002022</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna metody oceny warunków ruchu drogowego
2. Zna zasady i metody modelowania ruchu drogowego
3. Umie współpracować w grupie w zakresie pomiarów ruchu drogowego

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z metodologią projektowania według zasad zrównoważonego transportu i zgodnie z zasadą kształtowania mobilności
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny systemów transportu oraz wyboru spośród alternatywnych podsystemów
- C3. Ugruntowanie umiejętności prowadzenia badań w grupie

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zasady zrównoważonego rozwoju
PEK_W02	Zna rolę i znaczenie podsystemów transportu
PEK_W03	Wie na czym polega ocena systemów transportu
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi projektować zgodnie z zasadą zrównoważonego transportu
PEK_U02	Potrafi wybierać odpowiednie podsystemy transportu
PEK_U03	Umie oceniać systemy transportu
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi współpracować w grupie w zakresie analiz systemów transportowych

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zasada zrównoważonego rozwoju. Polityka transportowa	2
Wy2	Cele, metody, środki i zadania polityki transportowej	2
Wy3	Podsystemy transportu (transport zbiorowy, Park and Ride, Car Pool i inne)	2
Wy4	Rola i zakres transportu alternatywnego względem samochodu	2
Wy5	Metody zarządzania mobilnością	2
Wy6	Metody oceny systemów transportowych	2
Wy7	Podsumowanie wykładów i zestawienie zagadnień do kolokwium	2
Wy8	Kolokwium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Informacje wstępne. Wydanie danych do projektu	2
Pr2	Wybór systemu transportowego do analizy	2
Pr3	Obserwacje i badania systemu transportowego	2
Pr4	Zestawienie elementów do modernizacji	2
Pr5	Propozycje modernizacji	2
Pr6	Wybór elementów do modernizacji	2
Pr7	Ocena wprowadzonych zmian	2
Pr8	Odbiór projektu	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	prezentacja multimedialna
N2.	komputer osobisty, tablica interaktywna (obliczenia, rysunki, opisy)

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	sprawozdanie
F2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	kolokwium
P = F1 * 0,5 + F2 * 0,5		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Chmielewski J. „Teoria urbanistyki. Wybrane zagadnienia”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1996.
[2] Gałęcki T. „Metoda konstruowania planów ogólnych zagospodarowania przestrzennego miast”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1994.
[3] Gawlikowski A. „Ulica w strukturze miasta”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej 1992.
[4] Grzywacz W., Wojciechowska K., Rydzkowski W. „Polityka transportowa”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 1994.
[5] Pęski W. „Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast”, Arkady 1999.
[6] Sambor A. „Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej”, IGKM 1999.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Bieżące materiały konferencyjne, np.: „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego” Poznań 1999.
[2] Bieżące artykuły w miesięcznikach: „Przegląd Komunikacyjny”, „Transport miejski i regionalny”.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Maciej, Kruszyna, Katedra Dróg i Lotnisk, Instytut Inżynierii Lądowej, <a href="mailto:maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl">maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni, Szydło, <a href="mailto:antoni.szydlo@pwr.wroc.pl">antoni.szydlo@pwr.wroc.pl</a> , Robert, Wardęga, <a href="mailto:robert.wardega@pwr.wroc.pl">robert.wardega@pwr.wroc.pl</a> , Łukasz, Skotnicki, <a href="mailto:lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl">lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl</a> , Jarosław, Kuźniewski, <a href="mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl">jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl</a> , Henryk, Koba, <a href="mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl">henryk.koba@pwr.wroc.pl</a> Dariusz, Dobrucki, <a href="mailto:dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl">dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl</a> , Czesław, Wolek, <a href="mailto:czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl">czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl</a> , Bartłomiej, Krawczyk, <a href="mailto:b.krawczyk@pwr.wroc.pl">b.krawczyk@pwr.wroc.pl</a> , Krzysztof, Gasz, <a href="mailto:krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl">krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy transportowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W13, K2S_DIL_W19	C1	Wy1, Wy2	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_DIL_W17	C1	Wy3 – Wy5	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W13, K2S_DIL_W19	C1	Wy6, Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U03, K2_U16, K2S_DIL_U23	C2	Pr2 – Pr4	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U17, K2S_DIL_U23	C2	Pr3 – Pr5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U12, K2S_DIL_U23	C2	Pr6, Pr7	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03, K2_K04	C3	Pr3	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty drogowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Road bridges</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007922</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,2</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość zagadnień związanych z podstawami mostownictwa.
2. Umiejętność kształtowania przęseł swobodnie podpartych mostów drogowych.
3. Umiejętność wykonywania obliczeń statycznych i wymiarowania przęseł żelbetowych.
4. Posługiwanie się oprogramowaniem z zakresu statyki i konstruowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C4. Rozszerzenie i pogłębienie wiadomości z zakresu kształtowania mostów drogowych.
- C5. Rozszerzenie wiadomości specyficznych dla mostów drogowych, jak elementy wyposażenia, bezpieczeństwa ruchu, powiązanie mostu z dojazdami, obciążenia ruchome i utrzymanie.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna dogłębnie zagadnienia związane z kształtowaniem, konstrukcją, wyposażeniem i utrzymaniem mostów drogowych.
PEK_W02	Zna zagadnienia specyficzne dla mostów drogowych, jak bezpieczeństwo eksploatacji, obciążenia nienormatywne, trwałość.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi właściwie ukształtować strefę powiązania nasypu (dojazdu) z konstrukcją mostu, zastosować właściwe elementy wyposażenia.
PEK_U02	Potrafi ukształtować i zwymiarować główne elementy przęseł i podpór mostów płytowych i belkowych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi wykonywać projekty mostów drogowych o nieskomplikowanym układzie statycznym i konstrukcyjnym.
PEK_K02	Ma przygotowanie do pracy w drogownictwie w zakresie mostów.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Kształtowanie pomostów i elementy wyposażenia w mostach drogowych; elementy bezpieczeństwa.	1
Wy2	Powiązanie dojazdów (nasypów) z konstrukcją mostu; przyczółki.	2
Wy3	Obciążenia ruchome mostów drogowych; obciążenia nienormatywne.	2
Wy4	Przęsła z belek prefabrykowanych żelbetonowych sprężonych.	2
Wy5	Wymiarowanie swobodnie podpartych belek sprężonych strunobetonowych i kablobetonowych.	2
Wy6	Kształtowanie podpór, konstrukcja posadowienia i siły działające na podpory.	2
Wy7	Zagadnienia utrzymaniowe mostów drogowych.	2
Wy8	Wybrane zagadnienia dokumentacji projektowej; kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie kart z tematami; omówienie zakresu pracy	2
Pr2	Omówienie części koncepcyjnej projektu	2
Pr3	Przedstawienie przykładu projektu w zakresie koncepcji	1
Pr4	Omówienie obliczeń wstępnych	2
Pr5	Omówienie obliczeń szczegółowych	4
Pr6	Omówienie części konstrukcyjnej projektu i przyjmowanie gotowych projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: opis i rysunki na tablicy; prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: opis i rysunki na tablicy; przykładowe projekty
N3.	Konsultacje: dyskusja na temat rozwiązań projektowych studenta

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena projektu i pytania związane z projektem
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Danielski L.: Mosty stalowe.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Biliszczyk J.: Mosty podwieszane. Arkady. Warszawa, 2006. [2] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006. [3] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków, 2004. [4] Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ. [5] Furtak K.: Mosty zespolone. PWN. Warszawa-Kraków, 1999.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b> dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl">jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> dr inż. Paweł Hawryszków; Zakład Mostów, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl">pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl</a> Doktoranci Zakładu Mostów

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mosty drogowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2S_DIL_W21	C1	Wy1 do Wy8	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_W21	C2	Wy1 do Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2S_DIL_U24	C1	Wy1 do Wy8 Pr2 do Pr6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_DIL_U24	C1, C2	Wy1 do Wy8 Pr2 do Pr6	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C2	Pr2 do Pr6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy8 Pr2 do Pr6	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi szynowe – kolejowe i tramwajowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railroads - railways and tramways</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,1</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych i tramwajowych.
2. Rozróżnia rodzaje interakcji pomiędzy drogami kołowymi i szynowymi.
3. Potrafi posługiwać się planem oraz profilem podłużnym linii kolejowej i odczytywać z niego właściwe informacje.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat zasad projektowania linii kolejowych i tramwajowych przy ograniczeniach przestrzennych.
- C2. Wykształcenie umiejętności konstruowania układów torowych w specyficznych warunkach.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej konstruowania przystanków pasażerskich.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej zasad organizacji ruchu kolejowego i tramwajowego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01   Zna i rozumie strukturę sieci kolejowej i sieci tramwajowej.  
 PEK\_W02   Dostrzega i rozumie różnice techniczne pomiędzy kolejami i tramwajami oraz wynikające z nich konsekwencje dla współużytkowanych tras.  
 PEK\_W03   Zna zasady trasowania linii kolejowych i tramwajowych w planie i profilu.  
 PEK\_W04   Rozumie współczesne zasady kształtowania dostępności transportu.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01   Potrafi wykonać projekt wstępny i techniczny przystanku kolejowego i tramwajowego.  
 PEK\_U02   Potrafi wykonać projekt linii kolejowej i tramwajowej oraz połączeń torowych.  
 PEK\_U03   Potrafi dobierać właściwe wysokości peronów i ich odległości od osi toru w zależności od wysokości progu w pojeździe oraz szerokości jego podła.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01   Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.  
 PEK\_K02   Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Struktura i hierarchia sieci kolejowych i tramwajowych.	2
Wy2	Zasady konstruowania tras kolejowych.	2
Wy3	Zasady konstruowania tras tramwajowych.	2
Wy4	Różnice techniczne pomiędzy koleją i tramwajami.	1
Wy5	Zasady konstruowania połączeń między liniami kolei i tramwaju.	2
Wy6	Zagadnienia organizacji przestrzennej przystanków.	2
Wy7	Zasady konstruowania krawędzi peronowych różnych zastosowań.	2
Wy8	Dodatkowe uszczegółowienie prezentowanych aspektów.	1
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	1
Pr2	Omówienie zasad konstruowania planu linii kolejowej.	2
Pr3	Omówienie zasad konstruowania profilu linii kolejowej.	2
Pr4	Omówienie zasad konstruowania planu linii tramwajowej.	2
Pr5	Omówienie zasad konstruowania profilu linii tramwajowej.	1

Pr6	Omówienie zasad tworzenia przystanków kolejowych i tramwajowych.	3
Pr7	Omówienie zasad konstruowania dróg zwrotnicowych w kontekście połączeń torowych.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.	
N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.	
N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe.	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,65×F1 + 0,3×F2 + 0,05×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1] Sysak J. - Drogi kolejowe, PWN 1982.	
[2] Massel A. - Projektowanie linii i stacji kolejowych, KOW 2010.	
[3] Kubalski J.: Tory tramwajowe, WKiŁ 1978.	
[4] Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych, MAGTiOŚ 1983.	
[5] PN-K-92009: 1998 Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania (BN-89/9396-05/03)	
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1] Towpik K. - Infrastruktura transportu kolejowego, PW 2004	
[2] Wesołowski J.: Transport miejski. Ewolucja i problemy współczesne, Zeszyty naukowe nr 918, Politechnika Łódzka 2003.	
[3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie - Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 43 z 14.05.99, pozycja 430	

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Igor Gisterek, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego  
igor.gisterek@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Jacek Makuch                      jacek.makuch@pwr.wroc.pl

dr inż. Andrzej Piotrowski              andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl

dr inż. Jarosław Zwolski                 jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl

dr inż. Radosław Mazurkiewicz         radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Drugi szynowe – kolejowe i tramwajowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowa Dróg i Lotnisk***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_DIL_W21	C1, C2	Wy2, Wy3, Wy5, Wy7, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_W21	C1, C2, C3	Wy1, Wy4, Wy7, Pr6, Pr7	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_DIL_W21	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Wy5, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr7	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_DIL_W21	C1, C4	Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_DIL_U24	C2	Wy5, Pr3, Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U24	C2	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_DIL_U24	C3	Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2	Wy2, Wy4, Wy6, Pr5, Pr6	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria wymiarowania nawierzchni drogowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Theory of pavement design</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009022</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin- / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość zagadnień z wytrzymałości materiałów oraz mechaniki gruntów.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość zasad projektowania konstrukcji nawierzchni.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu projektowania nawierzchni drogowych.
- C2. Umiejętność posługiwania się katalogami do wymiarowania nawierzchni drogowych.
- C3. Umiejętność przeprowadzania obliczeń w układach sprężystych i lepkosprężystych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zasady projektowania nawierzchni drogowych.
PEK_W02	Wie jak przeprowadzić podstawowe obliczenia z wykorzystaniem teorii sprężystości, lepkosprężystości i mechaniki pęknięcia oraz zmęczenia materiału.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zaprojektować nawierzchnie dla dróg, chodników, miejsc postojowych.
PEK_U02	Potrafi posługiwać się podstawowymi aplikacjami komputerowymi i przepisami technicznymi do projektowania nawierzchni.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Podział i klasyfikacja nawierzchni drogowych. Obciążenie kołem. Powtarzalność obciążeń	2
Wy2	Wpływy temperaturowe. Wpływy warunków wodnych.	2
Wy3	Podział i charakterystyka metod wymiarowania. Modele nawierzchni podatnych i sztywnych.	2
Wy4	Kryteria wymiarowania.	2
Wy5	Typizacja nawierzchni drogowych. Metody oceny stanu nawierzchni.	2
Wy6	Ocena nośności nawierzchni. Wymiarowanie wzmocnień.	2
Wy7	Podsumowanie.	2
Wy8	Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Omówienie tematyki zajęć.	2
Pr2	Klasyfikacja metod wymiarowania.	2
Pr3	Katalog nawierzchni podatnych – warunki obciążenia.	2
Pr4	Katalog nawierzchni podatnych – warunki gruntowo-wodne.	2
Pr5	Katalog nawierzchni podatnych – dobór nawierzchni, warunek mrozoodporności.	2
Pr6	Metoda mechanistyczna oparta na teorii sprężystości – założenia.	2
Pr7	Metoda mechanistyczna oparta na teorii sprężystości – algorytm obliczeniowy, cz. 1.	2
Pr8	Metoda mechanistyczna oparta na teorii sprężystości – algorytm obliczeniowy, cz.2	2

Pr9	Katalog nawierzchni sztywnych – algorytm postępowania.	2
Pr10	Katalog nawierzchni sztywnych – wykorzystanie programu komputerowego.	2
Pr11	Algorytmy obliczeniowe dla modeli lepkosprężystych.	2
Pr12	Elementy mechaniki pęknięcia i zmęczenia materiałów.	2
Pr13	Kryteria wymiarowania.	2
Pr14	Podsumowanie.	2
Pr15	Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.
N2.	Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział i postęp prac podczas zajęć
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02	Projekt
$P = 0.3 \times F1 + 0.7 \times F2$		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430
[2] Szydło A.: Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego. Teoria, Wymiarowanie, Realizacja. Polski Cement Sp. z o.o., Kraków 2004
[3] Katalog Typowych Konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997
[4] Katalog Typowych Konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa 2001
[5] Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Piłat J, Radziszewski P.: Nawierzchnie asfaltowe, WKŁ, Warszawa 2004

- |   |
|---|
| [2] Maria Kalabińska, Jerzy Piłat, Piotr Radziszewski: Technologia materiałów i nawierzchni drogowych, WKŁ, Warszawa 2002 |
| [3] Bogusław Stefańczyk, Paweł Mieczkowski: Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wykonawstwo i badania, WKŁ, Warszawa, 2000     |
| [4] S.Rolla S., Sawicki E.: Technologia robót w budownictwie drogowym, WKŁ, Warszawa, 1998                                |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
---------------------------

Antoni Szydło, Katedra Dróg i Lotnisk, antoni.szydlo@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO</b>
---

Piotr Mackiewicz, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk
---

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Teoria wymiar. nawierzchni drogowych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowa Dróg i Lotnisk***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W14, K2S_DIL_W18	C1	Wy1-Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W09, K2_W05, K2S_DIL_W18	C1, C2, C3	Wy1-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03	C1	Pr1-Pr14	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_DIL_U18	C1, C2, C3	Pr1-Pr14	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C2	Pr1-Pr14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie /  
inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~/ niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~/ praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budowa Dróg i Lotnisk

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi technologiczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Technology roads</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002323</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin- / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,2</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi programów typu CAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość zasad projektowania dróg i skrzyżowań na obszarze przemysłowym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania elementów dróg dojazdowych, dojazdów, skrzyżowań, dróg pożarowych na terenach przemysłowych.
- C2. Umiejętność opracowania drogowej dokumentacji projektowej.
- C3. Umiejętność współpracy w zespole projektowym.



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zasady projektowania dróg dojazdowych, dojazdów, skrzyżowań, dróg pożarowych na terenach przemysłowych.
PEK_W02	Wie jak opracować drogową dokumentację projektową.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi i przepisami technicznymi do projektowania dróg, dojazdów, skrzyżowań, dróg pożarowych na terenach przemysłowych.
PEK_U02	Potrafi projektować wybrane elementy drogowe oraz infrastrukturę.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie (podsumowanie prac z poprzednich semestrów, warunki zaliczenia). Wymagania i przepisy.	2
Wy2	Zasady projektowania geometrycznego. Drogi na terenie przemysłowym. Skrzyżowania i zjazdy. Warunki widoczności.	2
Wy3	Zasady projektowania geometrycznego. Wymagania pożarowe. Dojeżdża, dojazdy, chodniki, pochylnie, schody.	2
Wy4	Zasady projektowania geometrycznego ze szczególnym uwzględnieniem samochodów ciężarowych.	2
Wy5	Nawierzchnie tymczasowe	2
Wy6	Nawierzchnie z kruszywa wzmocnione geosyntetykami	2
Wy7	Podsumowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia.	2
Wy8	Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie (podsumowanie prac z poprzednich semestrów, warunki zaliczenia). Wymagania i przepisy.	2
Pr2	Opis do projektu dróg i zagospodarowania terenu na terenie strefy przemysłowej.	2
Pr3	Plan sytuacyjno-wysokościowy z układem dróg, chodników, dojazdów, miejsc parkingowych dla samochodów ciężarowych – rysunek w skali 1:500.	2
Pr4	Plan wysokościowy z pokazaniem zlewni i urządzeń odwodnienia – rysunek w skali 1:500.	2
Pr5	Projekt nawierzchni tymczasowej	2
Pr6	Przekroje – rysunki w skali 1:20, 1:10	2
Pr7	Zasady sporządzania dokumentacji projektowej. Podsumowanie zajęć.	2

Pr8	Zaliczenie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Sel		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.	
N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział i postęp prac podczas zajęć
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02	Projekt
P = 0.3xF1+0.7xF2		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430	
[2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690	
[3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego . Dz.U.03.120.1133. Zmiany: Dz.U.08.201.1239 (Dz.U.08.228.1513)	
[4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030	
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181.	
[2] Wytyczne projektowania ulic. WPU. GDDP Warszawa 1995	
[3] WYTYCZNE PROJEKTOWANIA SKRZYŻOWAŃ. Część I i II. GDDP Warszawa 2001	
[4] Roman Edel. Odwodnienie dróg. WKŁ 2000	

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
---------------------------

Piotr Mackiewicz, Katedra Dróg i Lotnisk, piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO</b>
---

Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Drogi technologiczne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowa Dróg i Lotnisk***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W14, K2S_DIL_W20	C1	Wy1-Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W09	C1, C2	Wy1-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2S_DIL_U19	C1	Pr1-Pr6	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U22, K2S_DIL_U23	C1, C2, C3	Pr1-Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1-Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Infrastruktura drogowa na terenach zurbanizowanych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Roads infrastructure in urban area</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny- / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002423</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin- / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,2</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi programów typu CAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość zasad projektowania dróg i skrzyżowań na obszarze zabudowanym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu projektowania elementów dróg dojazdowych, dojazdów, skrzyżowań, dróg pożarowych na terenach zabudowanych.
- C2. Umiejętność opracowania drogowej dokumentacji projektowej.
- C3. Umiejętność współpracy w zespole projektowym.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zasady projektowania dróg dojazdowych, dojeżdż, skrzyżowań, dróg pożarowych na terenach zabudowanych.
PEK_W02	Wie jak opracować drogową dokumentację projektową.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi i przepisami technicznymi do projektowania dróg, dojeżdż, skrzyżowań, dróg pożarowych na terenach zabudowanych.
PEK_U02	Potrafi projektować wybrane elementy drogowe oraz infrastrukturę.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie (podsumowanie prac z poprzednich semestrów, warunki zaliczenia). Wymagania i przepisy.	2
Wy2	Zasady projektowania geometrycznego. Drogi na terenie zabudowanym. Skrzyżowania i zjazdy. Warunki widoczności.	2
Wy3	Zasady projektowania geometrycznego. Wymagania pożarowe. Dojeżdża, dojazdy, chodniki, pochylnie, schody.	2
Wy4	Zasady projektowania geometrycznego. Pasy zieleni. Skrajnia. Miejsca parkingowe.	2
Wy5	Organizacja ruchu. Elementy uspokojenia ruchu.	2
Wy6	Przekroje poprzeczne. Konstrukcje nawierzchni.	2
Wy7	Podsumowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia.	2
Wy8	Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie (podsumowanie prac z poprzednich semestrów, warunki zaliczenia). Wymagania i przepisy.	2
Pr2	Opis do projektu dróg i zagospodarowania terenu na osiedlu mieszkaniowym.	2
Pr3	Plan sytuacyjno-wysokościowy z układem dróg, chodników, dojeżdż, miejsc parkingowych, i elementów uspokojenia ruchu – rysunek w skali 1:500.	2
Pr4	Plan wysokościowy z pokazaniem zlewni i urządzeń odwodnienia – rysunek w skali 1:500.	2
Pr5	Projekt organizacji ruchu – rysunek w skali 1:500	2
Pr6	Przekroje – rysunki w skali 1:20, 1:10	2

Pr7	Zasady sporządzania dokumentacji projektowej. Podsumowanie zajęć.	2
Pr8	Zaliczenie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.  
N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział i postęp prac podczas zajęć
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02	Projekt
$P = 0.3 \times F1 + 0.7 \times F2$		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	kolokwium zaliczeniowe

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U.03.120.1133. Zmiany: Dz.U.08.201.1239 (Dz.U.08.228.1513)
- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181.
- [2] Wytyczne projektowania ulic. WPU. GDDP Warszawa 1995
- [3] WYTyczne PROJEKTOWANIA SKRZYŻOWAŃ. Część I i II. GDDP Warszawa 2001
- [4] Roman Edel. Odwodnienie dróg. WKŁ 2000.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
---------------------------

Piotr Mackiewicz, Katedra Dróg i Lotnisk, piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO</b>
---

Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk
--



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Infrastruktura drogowa na terenach zurbanizowanych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowa Dróg i Lotnisk***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W14, K2S_DIL_W19, K2S_DIL_W20	C1	Wy1-Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W09	C1, C2	Wy1-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2S_DIL_U19	C1	Pr1-Pr6	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U22	C1, C2, C3	Pr1-Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1-Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria miejska – obiekty podziemne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Municipal engineering – underground objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008023</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
2. Zna podstawy statyki budowli oraz zasady wymiarowania konstrukcji żelbetowych.
3. Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji budowli infrastrukturalnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami inżynierii miejskiej ze szczególnym uwzględnieniem nowych rozwiązań materiałowych i technologicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami realizacji zapewniającymi niezawodność i trwałość nowych obiektów podziemnych.
- C3. Zapoznanie studentów z problemami kolizji pomiędzy realizowaną budowlą a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych w stosowanych w obiektach podziemnych na obszarze miast.
PEK_W02	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
PEK_W03	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
PEK_W04	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące problemów kolizji pomiędzy realizowaną budowlą podziemną a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych stosowanych w obiektach podziemnych na obszarze miast.
PEK_U02	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
PEK_U03	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
PEK_U04	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące problemów kolizji pomiędzy realizowaną budowlą podziemną a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu infrastruktury podziemnej miast.
PEK_K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
PEK_K03	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów infrastruktury podziemnej miast.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	4
Wy2	2. Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	4
Wy3	3. Garaże podziemne	1
Wy4	4. Przejścia podziemne dla pieszych	1
Wy5	5. Tunele miejskie	1
Wy6	6. Obciążenia budowli wykonywanych technologiami bezwykopowymi	1
Wy7	7. Podstawowe zasady obliczeń statycznie - wytrzymałościowych	1
Wy8	8. Przykłady rozwiązań budowli podziemnych z mieście	1
Wy9	9. Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium)	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów.	2
Pr2	Omówienie zestawienia obciążeń działających na projektowaną budowlę.	2
Pr3	Omówienie wytycznych projektowania.	2
Pr4	Omówienie rozwiązań izolacji podziemnych obiektów infrastrukturalnych.	2
Pr5	Omówienie rozwiązań dylatacji i połączeń.	2
Pr6	Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	3
Pr7	Przyjmowanie opracowanych projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu w tym specjalistyczne filmy dydaktyczne.	
N2. Projekt: omówienie norm i prezentacja możliwości programu obliczeniowego do projektowania przewodów podziemnych.	
N3. Konsultacje	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K02	Projekt w formie raportu
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04, PEK_K03	Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach.

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
[2] Michalak H., Garaże wielostanowiskowe, Arkady 2009
[3] Gałczyński S., Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWr, Wrocław 2001.
[4] Kuliczkowski A., Madryas C., Tunele wieloprzewodowe, Skrypty Nr 293, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1996.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Wodociągi i kanalizacja
[2] INSTAL
[3] Stein D., Der begehbare Leitungsgang, Ernst & Sohns, 2002.
[4] Inżynieria Bezwykopowa.
[5] Geoinżynieria

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, dr inż. Tomasz Abel, dr inż. Andrzej Kolonko, dr inż. Bogdan Przybyła, dr inż. Arkadiusz Szot, dr inż. Leszek Wysocki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Inżynieria miejska – obiekty podziemne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Budowa Dróg i Lotnisk***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy7	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy1-Wy8	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy1-Wy8	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W11, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy1, Wy5	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr3-Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U04, K2_U14, K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C1-C3	Pr2-Pr6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1-C3	Pr2-Pr6	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy8	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy utrzymania dróg</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Maintenance of road systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008223</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,7</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość typów konstrukcji nawierzchni.
2. Znajomość materiałów stosowanych w budownictwie drogowym.
3. Znajomość metod oceny obciążenia dróg ruchem.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzy z zakresu podstawowych badań oraz metod inwentaryzacji nawierzchni.
- C2. Zdobyć wiedzy z zakresu oceny stanu nawierzchni drogowych.
- C3. Zdobyć wiedzy z zakresu projektowania wzmocnień nawierzchni.
- C4. Zdobyć wiedzy z zakresu wykonawstwa oraz metod remontów i wzmocnień nawierzchni.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01      Zna podstawowe metody badań oraz metod inwentaryzacji nawierzchni.  
 PEK\_W02      Zna metody oceny stanu nawierzchni drogowych.  
 PEK\_W03      Zna metody projektowania wzmocnień nawierzchni.  
 PEK\_W04      Zna podstawowe sposoby wykonywania oraz remontów i wzmocnień nawierzchni.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01      Potrafi przeprowadzić badania terenowe oraz inwentaryzację nawierzchni.  
 PEK\_U02      Potrafi ocenić stan nawierzchni drogowej.  
 PEK\_U03      Potrafi zaprojektować wzmocnienie nawierzchni.  
 PEK\_U04      Potrafi interpretować i wykorzystywać wyniki wybranych badań nawierzchni drogowych.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01      Potrafi samodzielnie i w grupie pracować nad oceną i interpretacją wyników badań.  
 PEK\_K02      Ma świadomość konieczności gromadzenia wiedzy w zakresie współczesnych metod oceny stanu nawierzchni oraz projektowania wzmocnień i wykonawstwa nawierzchni drogowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Inwentaryzacja warstw nawierzchni	2
Wy2	Identyfikacja uszkodzeń nawierzchni	2
Wy3	System SOSN i SOPO	2
Wy4	Badania nawierzchni drogowych	2
Wy5	Projektowanie wzmocnień nawierzchni asfaltowych	2
Wy6	Wykonawstwo nawierzchni drogowych	2
Wy7	Wykonawstwo remontów i wzmocnień nawierzchni	2
Wy8	Podsumowanie i zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Obciążenie nawierzchni ruchem pojazdów	2
La2	Metoda ugięć - wzmocnienie nawierzchni	2
La3	Trwałość zmęczeniowa nawierzchni istniejących	2
La4	Trwałość zmęczeniowa projektowanych wzmocnień	2
La5	Równość podłużna	2
La6	Równość poprzeczna	2
La7	Opracowanie wyników badań i sprawozdania	2
La8	Podsumowanie i zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		



Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.
N2.	Prezentacja metod badawczych, konsultacje, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01.	Sprawozdanie (zaliczenie cząstkowe)
L (laboratorium) = 0,9xF+0,1xOBECNOŚĆ		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K02.	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Biuro Studiów Sieci Drogowej, "System Oceny Stanu Nawierzchni. SOSN - Wytyczne Stosowania", Warszawa 2002.
[2] Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Biuro Studiów, Zespół Diagnostyki Sieci Drogowej, Warszawa 2005.
[3] Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, "Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych", IBDiM, Warszawa 2001.
[4] Stypułkowski B. i inni „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic”, WKiŁ, Wa-wa 2000.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
[2] Leśko M. „Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych” Wyd. Politechniki Śląskiej

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Robert Wardęga, Katedra Dróg i Lotnisk, robert.wardega@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy utrzymania dróg**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2_W06, K2S_DIL_W22	C1	Wy1	N1, N2
PEK_W02	K2_W06, K2S_DIL_W22	C2	Wy2-Wy3	N1, N2
PEK_W03	K2_W06, K2_W10, K2S_DIL_W17, K2S_DIL_W18	C3	Wy4-Wy5	N1, N2
PEK_W04	K2_W10, K2_W11, K2S_DIL_W18	C4	Wy6-Wy7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U04, K2S_DIL_U21	C1	La5-La6	N2
PEK_U02	K2_U04, K2S_DIL_U21	C2	La1-La6	N1, N2
PEK_U03	K2_U08, K2S_DIL_U19, K2S_DIL_U20	C3	La1-La4	N1, N2
PEK_U04	K2_U16, K2S_DIL_U19	C3	La7	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K03	C4	La1-La7	N2
PEK_K02	K2_K01	C3	Wy1-Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Badania nawierzchni drogowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Examination of pavements</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008323</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,5</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi programów typu MS Office
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość badań podłoża gruntowego.
4. Podstawowa znajomość materiałów stosowanych w budownictwie drogowym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu inwentaryzacji wglębnej nawierzchni drogowej.
- C2. Zdobycie wiedzy z zakresu podstawowych badań nawierzchni drogowych.
- C3. Zdobycie wiedzy z zakresu oceny stanu nawierzchni drogowych.
- C4. Zdobycie umiejętności analizy wyników badań samodzielnie i w zespole.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawowe metody inwentaryzacji wgłębnej nawierzchni drogowej.

PEK\_W02 Zna podstawowe badania nawierzchni drogowych.

PEK\_W03 Zna kryteria oceny stanu nawierzchni drogowych.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi posługiwać się programami komputerowymi służącymi do analizy danych i wyników badań

PEK\_U02 Potrafi przeprowadzić badania terenowe wybranych konstrukcji nawierzchni.

PEK\_U03 Potrafi interpretować i wykorzystywać wyniki wybranych badań nawierzchni drogowych.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi samodzielnie i w grupie pracować nad oceną i interpretacją wyników badań.

PEK\_K02 Ma świadomość konieczności gromadzenia wiedzy w zakresie współczesnych metod oceny stanu nawierzchni.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Inwentaryzacja warstw nawierzchni	2
Wy2	Badania materiałów pobranych z nawierzchni.	2
Wy3	Równość podłużna i poprzeczna nawierzchni.	2
Wy4	Szorstkość i tekstura.	2
Wy5	Ugięcia nawierzchni.	2
Wy6	Moduły nawierzchni.	2
Wy7	Ocena wytrzymałości betonu cementowego metodami nieniszczącymi.	2
Wy8	Podsumowanie i zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Inwentaryzacja warstw nawierzchni.	2
La2	Badanie zagęszczenia warstw.	2
La3	Badanie równości.	2
La4	Badanie ugięć.	2
La5	Inwentaryzacja spękań.	2
La6	Badanie szorstkości.	2
La7	Opracowanie wyników badań i sprawozdania.	2
La8	Podsumowanie i zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.
N2.	Prezentacja metod badawczych, konsultacje, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Sprawozdanie (zaliczenie cząstkowe)
F2 (laboratorium)	PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03, PEK_K01	Sprawozdanie (zaliczenie cząstkowe)
L (laboratorium) = 0,5xF1+0,4xF2+0,1xOBECNOŚĆ		
P (wkład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K02.	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Biuro Studiów Sieci Drogowej System Oceny Stanu Nawierzchni. SOSN - Wytyczne Stosowania” Warszawa 2002,. [2] Stypułkowski B. i inni „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic”, WKiŁ, Wa-wa 2000.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa1998. [2] Leśko M. „Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych” Wyd. Politechniki Śląskiej

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dariusz Dobrucki, Katedra Dróg i Lotnisk, dariusz.dobucki@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Badania nawierzchni drogowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2_W06, K2S_DIL_W18	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K2_W10, K2S_DIL_W18	C2	Wy2-Wy6	N1
PEK_W03	K2_W06, K2S_DIL_W18	C3	Wy2-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U08, K2S_DIL_U21	C3	La1-La7	N2
PEK_U02	K2_U15, K2S_DIL_U21	C2	La1-La6	N2
PEK_U03	K2_U16, K2S_DIL_U21	C3	La7	N2
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K03	C4	La1-La7	N2
PEK_K02	K2_K01	C3	Wy1-Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w szczególności dla specjalności Budowa Dróg i Lotnisk.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne i złożone obiekty budowlane.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.

- C3. Wyształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C8. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych, udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Budowa Dróg i Lotnisk.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.
- PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Budowa Dróg i Lotnisk.
- PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.
- PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.
- PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.
- PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		



<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Prezentowanie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> 1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008. 2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010. 3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010. 4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, jan.bien@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Zakład Mostów, jan.biliszczyk@pwr.wroc.pl dr inż. Andrzej Piotrowski, Zakład Inżynierii Miejskiej, andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl dr inż. Jarosław Zwolski, Zakład Inżynierii Miejskiej, jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl dr inż. Piotr Mackiewicz, Katedra Dróg i Lotnisk, piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl dr inż. Wiesław Spuziak, Katedra Dróg i Lotnisk, wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, Instytut Inżynierii Lądowej, ezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk, Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_DIL_W16- K2S_DIL_W22	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_DIL_U18- K2S_DIL_U24	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Budowa Dróg i Lotnisk.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.
5. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień

<p>technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.</p> <p>C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.</p> <p>C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.</p> <p>C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.</p>
---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
PEK_W02	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
PEK_W03	Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
PEK_U02	Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
PEK_U03	Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
PEK_U04	Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
PEK_K02	Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budowa Dróg i Lotnisk**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_DIL_W16-K2S_DIL_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_DIL_W16-K2S_DIL_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_DIL_W16-K2S_DIL_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_DIL_U18-K2S_DIL_U24	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~/  
~~inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna /~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki /~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Infrastruktura Transportu Szynowego

### SEM. 1



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005121</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
3. Zna zasady numerycznego modelowania elementów i prostych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
4. Zna zasady wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wykształcenie umiejętności identyfikacji problemów technicznych wymagających stosowania

- nietypowych metod analizy konstrukcji.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami projektowania przestrzennych konstrukcji z betonu.
- C3. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania ustrojów prętowych oraz złożonych z elementów w postaci tarczowych i powłokowych dźwigarów powierzchniowych.
- C4. Wykształcenie umiejętności oceny stopnia wyężenia konstrukcji w złożonym stanie obciążenia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego (obiekty).
- PEK\_W03 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Modeluje i projektuje skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
- PEK\_U02 Analizuje, konstruuje i wymiaruje złożone żelbetowe konstrukcje budowlane budownictwa żelbetowego i ogólnego (obiekty).
- PEK\_U03 Umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych występujących się w budownictwie.
- PEK\_U04 Ma poszerzoną i ugruntowaną umiejętność projektowania obiektów kubaturowych budownictwa podziemnego (w tym zbiorników).

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zagadnienia nieliniowe pracy konstrukcji; teoria pełzania oraz redystrybucji sił wewnętrznych w ustrojach żelbetowych; odkształcenia wymuszone i sposoby ich uwzględniania w projektowaniu konstrukcji żelbetowych.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	4
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie.	2
Wy5	Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy6	Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie tematów prac projektowych i ich omówienie. Podanie zasad zaliczenia kursu. Ustalenie harmonogramu zajęć. Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych.	2
Pr2	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych.	2
Pr3	Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr4	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne.	
Pr6	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr7	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr8	Podsumowanie. Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Projekt</u> : omówienie problemu projektowego, praca indywidualna nad zadanym problemem projektowym, konsultacje, prezentacja multimedialna.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	praca projektowa
P=0,9xF1+0,1Xobecność (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K01	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. t.1÷3, PWN, Warszawa 2012.
- [2] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościenne. PWN, Warszawa - Poznań 1999.
- [3] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. t. 1–4, Arkady, Warszawa 1984–91.
- [4] Łapko A., Jensen B. Ch., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.
- [5] Mitzel A. i in., Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Budownictwo Betonowe, t. XIII, Arkady, Warszawa 1966.
- [6] Stachowicz A., Ziobroń W., Podziemne zbiorniki wodociągowe. Arkady, Warszawa 1986.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Gałczyński S.: Podstawy budownictwa podziemnego. Ofic. Wyd. Polit. Wrocław, Wrocław 2001.
- [2] Kuczyński J.: Miejskie budowle sanitarne i podziemne. PWN, Warszawa Wrocław 1980.
- [3] Kulickowski A., Madryas C.: Tunele wieloprzewodowe. Polit. Świętokrz., Kielce 1996.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Jacek DYCZKOWSKI, jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl  
Mieczysław KAMIŃSKI, mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl  
Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.wroc.pl  
Janusz KUBIAK, janusz.kubiak@pwr.wroc.pl  
Marek MAJ, marek.maj@pwr.wroc.pl  
Jarosław MICHAŁEK, jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl  
Maciej MINCH, maciej.minch@pwr.wroc.pl  
Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.wroc.pl  
Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl  
Janusz PEŹZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl  
Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.wroc.pl  
Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.wroc.pl  
Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl  
Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.wroc.pl  
Włodzimierz WYDRA, wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Konstrukcje betonowe – obiekty**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Infrastruktura Transportu Szynowego***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy4, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2, Pr3	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_ITS_U18	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2, Pr3	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005221</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych

- konstrukcji nośnych obiektów budowlanych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych obiektów o metalowej konstrukcji nośnej i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
- C4. Zapoznanie studentów z metodami realizacji metalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji budowlanych oraz weryfikacji wyników tej analizy.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania złożonych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.
- PEK\_W02      Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji metalowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
- PEK\_U02      Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności obiektów o konstrukcji metalowej.
- PEK\_U03      Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.
- PEK\_K02      Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metalowe zbiorniki na ciecze oraz silosy na materiały sypkie. Zbiorniki podziemne. Obciążenia zbiorników i silosów walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy3	Maszy i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji.	2
Wy4	Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy5	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych.	2
Wy6	Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	1
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów zbiorników, kominów, wiat i estakad, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr5	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr6	Prezentowanie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	2
Pr7	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr8	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.



<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
[2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
[3] Ziółko J., Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
[4] Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.
[5] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004.
[6] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
[1] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
[2] Katalogi i strony internetowe firm wytwarzających stalowe obiekty budowlane.
[3] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.
[4] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl, Dr inż. Rajmund Ignatowicz, rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl,

Dr inż. Andrzej Kowal, [andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Dariusz Czepizak, [dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Rządkowski, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl),

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje metalowe - obiekty**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C2, C3	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_ITS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_ITS_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr8 Wy 1 do Wy7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi kolejowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railway tracks</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB 002621</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	<b>30</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	<b>0,4</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,1</b>	<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ogólna wiedza z wcześniejszych przedmiotów

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zasady projektowania dróg kolejowych.  
C2. Znajomość konstrukcji drogi kolejowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01   Zna i rozumie zasady konstruowania drogi kolejowej.

PEK\_W02   Zna i rozróżnia poszczególne elementy drogi kolejowej i rozumie ich wpływ na pracę całości konstrukcji.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01   Potrafi dobierać konstrukcję drogi kolejowej w zależności od klasy obciążeń i prędkości szlakowych.

PEK\_U02   Umie wykonać plan, profil i przekroje poprzeczne linii kolejowej.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01   Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.

PEK\_K02   Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia kolei i perspektywy rozwoju	2
Wy2	Podstawowe nazwy i określenia w drogach kolejowych	2
Wy3	Pojazdy szynowe – informacje ogólne	2
Wy4	Obliczenia trakcyjne	2
Wy5	Projektowanie linii kolejowych	2
Wy6	Tor kolejowy w planie	2
Wy7	Tor kolejowy w profilu	2
Wy8	Nawierzchnia kolejowa – szyny, podkłady	2
Wy9	Nawierzchnia kolejowa – podsypka, złączki	2
Wy10	Przykłady konstrukcji nawierzchni kolejowej	2
Wy11	Podtorze kolejowe – wymagania	2
Wy12	Podtorze kolejowe – konstrukcja	2
Wy13	Odwodnienie toru kolejowego	2
Wy14	Skrzyżowania torów kolejowych z drogami	2
Wy15	Tor na mostach. Tor bezstykowy	2
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Omówienie przykładowego projektu. Rozdanie tematów.	2
Pr2	Ogólne zasady trasowania linii kolejowych - koncepcja.	2
Pr3	Zasady wykonywania profilu linii – koncepcja.	2

Pr4	Przekroje normalne.	2
Pr5	Obliczenia elementów trasy – łuki. Opis techniczny.	2
Pr6	Projekt budowlany – różnice w stosunku do koncepcji.	2
Pr7	Plan wybranego fragmentu linii kolejowej w dokładniejszej skali.	2
Pr8	Profil fragmentu z doborem odwodnienia.	2
Pr9	Przekroje charakterystyczne – nasyp, przekop, przepust.	2
Pr10	Przejazdy kolejowe – rysunek szczegółowy.	2
Pr11	Obliczenia elementów trasy – krzywa przejściowa.	2
Pr12	Załamki niwelety, łuki pionowe.	2
Pr13	Dobór rodzaju nawierzchni kolejowej.	2
Pr14	Dodatkowe omówienie wybranych zagadnień, podsumowanie.	2
Pr15	Konsultacje projektów, zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Rozdanie tematów referatów.	2
Se2-7	Referaty dotyczące zadanej tematyki	13
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Rzutnik multimedialny
N2.	Tablica

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(projekt)	PEK_W01 PEK_U01 PEK_K01	Zaliczenie części koncepcyjnej projektu
F2 (projekt)	PEK_W02 PEK_U02	Zaliczenie części technicznej projektu
P (projekt) = 0,3 x F1 + 0,6 x F2 + 0,1 x forma graficzna i terminowy zwrot		
P (seminarium) = 0,8 x jakość wygłoszonej prezentacji + 0,2 aktywność na zajęciach		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_K01 PEK_K02	egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 151 Poz. 987 z 1998).
[2]	Kazimierz Towpik – Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
[3]	Tadeusz Basiewicz, Leszek Rudziński, Marianna Jacyna – Linie kolejowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
[4]	Andrzej Massel – Projektowanie linii i stacji kolejowych, PKP Polskie Linie Kolejowe,

Warszawa 2010.

[5] Stanisław Sancewicz – Nawierzchnia kolejowa, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Maria Bałuch – Podstawy dróg kolejowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 2001.

[2] Henryk Bałuch, Maria Bałuch – Układy geometryczne toru i ich deformacje, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.

[3] Eugeniusz Skrzyński – Podtorze kolejowe, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.

[4] pr. zb. pod red. Jana Sysaka – Drogi kolejowe. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986.

[5] Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych. PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2005.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego  
radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Andrzej Piotrowski                      andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl

dr inż. Jacek Makuch                              jacek.makuch@pwr.wroc.pl

dr inż. Igor Gisterek                              igor.gisterek@pwr.wroc.pl

dr inż. Jarosław Zwolski                          jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Drugi kolejowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_ITS_W17	C1	Wy4-Wy7, Wy11-Wy15, Pr2 – Pr9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W17	C2	Wy8-Wy10, Pr10-Pr15	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U19	C1	Wy3-Wy5, Wy8-Wy12, Pr4, Pr9, Pr13	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19	C2	Wy6-7, Wy10, Pr2-4, Pr7-9	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2	Se2-Se4	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2	Se5-Se7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metody komputerowe w drogach kolejowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer methods for railways</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003021</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>1,1</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Potrafi posługiwać się planem sytuacyjnym (mapą zasadniczą) i profilem podłużnym oraz odczytywać z nich właściwe informacje.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej systemów ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej systemów eksperckich utrzymania dróg kolejowych.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej systemów grafiki inżynierskiej.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej specjalistycznych aplikacji do projektowania dróg kolejowych.
- C5. Wykształcenie umiejętności obsługi systemów ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej.

C6.	Wykształcenie umiejętności obsługi systemów eksperckich utrzymania dróg kolejowych.
C7.	Wykształcenie umiejętności obsługi systemów grafiki inżynierskiej.
C8.	Wykształcenie umiejętności obsługi specjalistycznych aplikacji do projektowania dróg kolejowych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady działania systemów ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady działania systemów eksperckich utrzymania dróg kolejowych.
PEK_W03	Zna i rozumie zasady działania systemów grafiki inżynierskiej.
PEK_W04	Zna i rozumie zasady działania specjalistycznych aplikacji do projektowania dróg kolejowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi poprawnie obsługiwać systemy ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej.
PEK_U02	Potrafi poprawnie obsługiwać systemy eksperckich utrzymania dróg kolejowych.
PEK_U03	Potrafi poprawnie obsługiwać systemy grafiki inżynierskiej.
PEK_U04	Potrafi poprawnie obsługiwać specjalistyczne aplikacje do projektowania dróg kolejowych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zakres stosowania metod komputerowych w drogach kolejowych.	2
Wy2	Systemy wspomaganie decyzji i eksperckie.	6
Wy3	Komputerowe systemy grafiki inżynierskiej: Autocad i Microstation.	3
Wy4	Microstation – palety narzędziowe.	2
Wy5	Microstation – menu górne	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	System ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej Paszportyzacja”.	2
La2	System ekspercki „DP”	2
La3	System ekspercki „QP”	2
La4	System ekspercki „DONG”	2
La5	System ekspercki „UNIP”	2
La6	System ekspercki „JAKON”	2
La7	System ekspercki „SONIT”	2

La8	System ekspercki „DIMO”	2
La9	System ekspercki „SOKON” i „KLAN”	2
La10	System grafiki inżynierskiej „MICROSTATION”	2
La11	Specjalistyczna aplikacja „INRAIL” – cz.1	2
La12	Specjalistyczna aplikacja „INRAIL” – cz.2	2
La13	MICROSTATION – mapy	2
La14	INRAIL – kalkulator torowy	2
La15	Zajęcia zaległe. Zaliczenie laboratorium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica.

N2. Laboratorium: komputer, tablica.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie laboratorium
F2 (laboratorium)	PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01	zaliczenie laboratorium
P (laboratorium) = 0,5×F1 + 0,5×F2		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |   |
|---|
| [1] Bałuch H., "Zastosowanie informatyki w drogach kolejowych", WKiŁ 1990.                              |
| [2] Bałuch H., "Wspomaganie decyzji w drogach kolejowych", KOW 1994.                                    |
| [3] Bałuch M., "Interpretacja pomiarów i obserwacji nawierzchni kolejowej", Politechnika Radomska 2005. |
| [4] Zieliński T., "Microstation V8 PL 2004 Edition", Politech. Warsz. 2005.                             |
| [5] Zieliński T., "InRoads 2004 Edition - wersja 8.7", Politechnika Warszawska 2007.                    |

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |  |
|--|
| [1] Bałuch H., "Układy geometryczne połączeń torów", WKiŁ 1989.  |
| [2] Zieliński T., "InRoads 2004 Edition", Politech. Warsz. 2005. |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr inż. Jacek Makuch, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego jacek.makuch@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:
---

dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl
dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.wroc.pl
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Metody komputerowe w drogach kolejowych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Infrastruktura Transportu Szynowego***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2S_ITS_W17	C1	La1	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W09, K2S_ITS_W17	C2	Wy2, La2-9	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_ITS_W17	C3	Wy3-5, La10, La13	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W09, K2S_ITS_W17	C4	La11-14	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U09, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C5	La1	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U09, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C6	La2-9	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U09, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C7	La10, La13	N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U09, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C8	La11-14	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C6	La1-14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Odwodnienia budowli komunikacyjnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Dewatering of communication structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz posiada umiejętność samodzielnego wymiarowania przewodów zamkniętych, koryt otwartych i przepływu wód gruntowych.
2. Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy dróg samochodowych, w tym kształtowania ich profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, w ścisłym dostosowaniu do warunków terenowych i wymogów technicznych stawianych tego typu obiektom budowlanym.
3. Ma wiedzę z zakresu geologii, mechaniki gruntów i hydrogeologii.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwadniania powierzchniowego obiektów komunikacyjnych i terenów przyległych.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień wglębnych obiektów komunikacyjnych i terenów przyległych.

- C3. Zapoznanie studentów z wymogami prawnymi, w tym ochrony środowiska, projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień budowli komunikacyjnych powierzchniowych i wglębnych.
- C4. Wykształcenie u studentów umiejętności samodzielnego doboru i obliczania elementów składowych systemów odwodnień powierzchniowych i wglębnych budowli komunikacyjnych.
- C5. Ugruntowanie wśród studentów umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań w projektowaniu, budowie i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wglębnych budowli komunikacyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Rozpoznaje problematykę gospodarowania wodami opadowymi w obrębie obiektu komunikacyjnego, zarówno na powierzchni, jak i pod powierzchnią terenu.
- PEK\_W02 Identyfikuje możliwości retencyjne zlewni z podziałem na naturalną i sztuczną, kojarzy potrzebę jej kształtowania na potrzeby sprawnego odbioru wód opadowych.
- PEK\_W03 Odróżnia metody obliczeniowe stosowane na potrzeby projektowania odwodnień powierzchniowych i odwodnień wglębnych budowli komunikacyjnych.
- PEK\_W04 Określa wymagania prawne realizacji odwodnień powierzchniowych i odwodnień wglębnych budowli komunikacyjnych i terenów przyległych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Zauważa różnice w projektowaniu i zasadach działania systemu odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnych i terenów przyległych.
- PEK\_U02 Łączy zagadnienia hydrologii opadowej z problematyką doboru parametrów urządzeń odwadniających budowli komunikacyjnych, z zasadami ich właściwej eksploatacji.
- PEK\_U03 Stosuje w praktyce inżynierskiej wymogi ochrony środowiska, szczególnie ważne w warunkach funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego oraz gospodarki wodami opadowymi w ich obrębie.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Wyjaśnia problematykę właściwego rozumienia zasad funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnych.
- PEK\_K02 Argumentuje konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i wykonywania systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnych.
- PEK\_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie systemów odwodnień powierzchniowych i wglębnych budowli komunikacyjnych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Systematyka wód śródlądowych. Hydrologia wód opadowych, pojęcie zlewni naturalnej i sztucznej oraz jej charakterystyka. Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni naturalnej i sztucznej.	2
Wy2	Wody podziemne i ich charakterystyka. Szersze omówienie wód istotnych dla właściwego doboru urządzeń systemu odwodnienia wglębnego budowli komunikacyjnych. Określenie zasobów statycznych i dynamicznych wód gruntowych.	2
Wy3	Podział systemów bezpiecznego odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych i terenów przyległych. Zasady doboru i obliczania elementów składowych systemu odwodnienia powierzchniowego – rowy skarpowe dolne i górne, lokalna kanalizacja deszczowa i jej podstawowe elementy składowe. Zagospodarowanie wód opadowych.	2
Wy4	Odwodnienie wglębne obiektów komunikacyjnych. Podział i omówienie dostępnych systemów odwadniania wglębnego – drenaż płytki i głęboki.	2

	Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających. Cel obliczeń. Zagospodarowanie wód drenażowych.	
Wy5	Metody poprawy stosunków gruntowo – wodnych na obszarach drogowych i kolejowych. Lokalna regulacja cieków wodnych. Drogowe i kolejowe obiekty inżynierskie – przepusty i małe mosty.	2
Wy6	Rozwiązania techniczne systemów odwodnienia powierzchniowego i wewnętrznego budowli komunikacyjnych. Materiały konstrukcyjne. Zasady wykonywania dokumentacji projektowej systemów odwadniających.	2
Wy7	Wymagania prawne w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wewnętrznych budowli komunikacyjnych – ustawa prawo wodne i prawo ochrony środowiska.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Charakterystyka obiektu komunikacyjnego i terenu przyległego pod kątem wykonania systemów odwodnienia powierzchniowego i wewnętrznego. Ocena warunków gruntowo wodnych terenu.	2
Pr2	Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni przyległej i własnej obiektu komunikacyjnego. Dobór i charakterystyka urządzeń odwadniających. Propozycja gospodarki wodami opadowymi.	4
Pr3	Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wewnętrznego budowli komunikacyjnej. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. Propozycja gospodarki wodami drenażowymi.	4
Pr4	Obliczenie wielkości przepływu miarodajnego w wybranym przekroju skrzyżowania budowli komunikacyjnej i cieków wodnych. Obliczenie światła małego mostu lub przepustu. Propozycja rozwiązań konstrukcyjnych.	2
Pr5	Podanie wytycznych realizacji robót odwodnieniowych, powierzchniowych i wewnętrznych obiektu komunikacyjnego. Propozycja robót utrzymaniowych systemów odwodnienia.	1
Pr6	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point.
N2.	Oprogramowanie edukacyjne AutoCad.



<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	Wykonanie przez studenta projektu odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnej i terenu przyległego, wraz z niezbędnymi obliczeniami i rysunkami technicznymi. Podanie propozycji zagospodarowania wód opadowych. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
P = F1 ocena z wykładu		
P = F2 ocena z ćwiczeń projektowych		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania dróg samochodowych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa 2009.
[2] R. Edel. Odwodnienie dróg. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2009.
[3] Z. Szling, E. Pacześniak. Odwodnienia budowli komunikacyjnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2004.
[4] J. Przysański. Wykopy fundamentowe i odwodnienia gruntu. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1981.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] J. Sysak. Odwodnienie podtorza. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1980
[2] J. Nowakowski. Odwadnianie stacji i linii kolejowych. Wydawnictwo komunikacji i Łączności. Warszawa 1979.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Jerzy Machajski, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki <a href="mailto:Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl">Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Lech Pawlik, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki <a href="mailto:Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl">Lech.Pawlik@pwr.wroc.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Odwodnienie budowli komunikacyjnych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2_W13, K2S_ITS_W20	C1, C3	Wy1 do Wy3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W20, K2S_ITS_W22	C1, C3, C4	Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_ITS_W20, K2S_ITS_W22	C2, C4	Wy3 do Wy7	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_ITS_W20, K2S_ITS_W22	C4	Wy5, Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2S_ITS_U20	C1, C2, C4	Pr1 do Pr3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U16, K2S_ITS_U24	C2, C4	Pr1 do Pr6	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U08, K2S_ITS_U20	C2, C4	Wy4, Wy5	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Pr1 do Pr6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C5	Pr1 do Pr6	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04, K2_K06	C5	Wy1 do Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Stacje kolejowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railway stations</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB 002722</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu kształcenia dotyczącego dróg kolejowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Znajomość projektowania i modernizacji stacji kolejowych.  
C2. Zapoznanie z zasadami doboru elementów infrastruktury stacji kolejowych.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01     Zna i rozumie rolę stacji w strukturze sieci kolejowej.

PEK\_W02     Rozróżnia układy torowe małych, średnich i dużych stacji oraz zakres ich działalności.

**Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01     Potrafi konstruować układy torowe stacji różnych wielkości.

PEK\_U02     Potrafi dokonać doboru elementów infrastruktury dla danego programu funkcjonalnego oraz dokonać obliczeń ich parametrów.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01     Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.

PEK\_K02     Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Punkty eksploatacyjne sieci kolejowej	2
Wy2	Określenie pojęcia stacji i węzła. Rodzaje stacji	2
Wy3	Rodzaje torów stacyjnych	2
Wy4	Układy torowe stacji	2
Wy5	Położenie stacji w planie i profilu	2
Wy6	Rodzaje rozjazdów i ich części składowe. Część I i II	2
Wy7	Połączenia torów	2
Wy8	Drogi zwrotnicowe. Część I i II	2
Wy9	Stacje małe – układy torowe i wyposażenie	2
Wy10	Stacje średnie – układy torowe i wyposażenie	2
Wy11	Duże stacje osobowe i postojowe	2
Wy12	Stacje rozrządowe	2
Wy13	Stacje ładunkowe i trakcyjne	2
Wy14	Węzły kolejowe	2
Wy15	Problemy modernizacji stacji	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
..		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Rozdanie tematów, omówienie przykładowego projektu.	2
Pr2	Koncepcja planu stacji – układy poprzeczne.	2
Pr3	Koncepcja planu stacji – układy podłużne.	2
Pr4	Koncepcja profilu stacji.	2

Pr5	Analiza porównawcza wariantów.	2
Pr6	Projekt budowlany – plan stacji.	2
Pr7	PB – profil toru głównego zasadniczego z odwodnieniem.	2
Pr8	PB – przekroje poprzeczne stacji.	2
Pr9	Obliczenia liczby i długości torów stacyjnych.	2
Pr10	Obliczenia pozostałych elementów stacyjnych.	2
Pr11	Obliczenia hydrologiczne.	2
Pr12	Opis techniczny.	2
Pr13	Przejazdy kolejowe i przejścia piesze w obrębie stacji.	2
Pr14	Doprecyzowanie pozostałych zagadnień, podsumowanie zajęć.	2
Pr15	Konsultacje, zaliczenie projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Rzutnik multimedialny  
N2. Tablica

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1 (projekt)	PEK_U01	Zaliczenie części koncepcyjnej projektu
F2 (projekt)	PEK_U02	Zaliczenie części PB
P (projekt) = 0,3 x F1 + 0,6 x F2 + 0,1 x poziom graficzny i termin oddania projektu		
P (wykład)	PEK_W02 PEK_W02	Zdanie egzaminu

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Stanisław J. Cieślakowski – Stacje kolejowe, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1992.
- [2] Wiesław Chelmecki – Stacje kolejowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Krakowskiej, cz.1 – 1997, cz.2 – 2001
- [3] Andrzej Massel – Projektowanie linii i stacji kolejowych, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [4] Tadeusz Basiewicz, Leszek Rudziński, Marianna Jacyna – Linie kolejowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
- [5] Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej, Dz.U. nr 151, poz.987 z 1998 r.

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Stacje kolejowe normalnotorowych linii kolejowych użytku publicznego – wytyczne projektowania (WP-D), Wydawnictwo Katalogów i Cenników, 1973.
- [2] Henryk Bałuch, Maria Bałuch – Układy geometryczne toru i ich deformacje, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.

- |     |   |
|-----|---|
| [3] | Kazimierz Towpik – Infrastruktura transportu kolejowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009. |
| [4] | Jan Łączyński – Rozjazdy kolejowe, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986.                                |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:
---

dr inż. Andrzej Piotrowski	andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl
dr inż. Jacek Makuch	jacek.makuch@pwr.wroc.pl
dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.wroc.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Stacje kolejowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Infrastruktura Transportu Szynowego***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W13, K2S_ITS_W17	C1	Wy1 – Wy4, Wy9 – Wy15	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W17, K2S_ITS_W19	C1	Wy5 – Wy8	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2S_ITS_U19	C1	Pr2 – Pr8	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U23	C1	Pr9 – Pr13	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1	Wy1, Wy2, Pr14	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1	Wy1, Wy2, Pr14	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria nawierzchni szynowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mechanics of track structure</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu nawierzchni szynowych.
2. Posiada aparat matematyczny właściwy dla tego etapu studiów.
3. Posiada wystarczające umiejętności manualne do obsługi mało skomplikowanych urządzeń pod nadzorem prowadzącego.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat modelowania, statyki i dynamiki toru kolejowego.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie wzmacniania i napraw nawierzchni i podtorza.
- C3. Nabycie wiedzy w zakresie nośności elementów toru kolejowego.
- C4. Nabycie umiejętności prowadzenia pomiarów podstawowych parametrów nawierzchni kolejowej i podtorza.



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady budowy modeli statycznych nawierzchni i podtorza kolejowego.
PEK_W02	Zna zasady pracy belki ciągłej na sprężystym podłożu w ujęciu statycznym.
PEK_W03	Zna i rozumie zasady budowy modeli dynamicznych nawierzchni i podtorza kolejowego.
PEK_W04	Zna i rozumie zasady termodynamiki toru bezstykowego.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi konstruować i rozwiązywać nieskomplikowane modele statyczne nawierzchni kolejowej i podtorza.
PEK_U02	Potrafi konstruować i rozwiązywać nieskomplikowane modele dynamiczne nawierzchni kolejowej i podtorza.
PEK_U03	Potrafi wykonywać podstawowe badania terenowe nośności podtorza.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Modele statyczne nawierzchni kolejowej i podtorza.	2
Wy2	Belka na sprężystym podłożu Winklera.	2
Wy3	Belka na sprężystym podłożu Winklera cd.	2
Wy4	Rozkład nacisków szyny na podkłady wg Hofmanna i Schwedlera.	2
Wy5	Modele dynamiczne nawierzchni kolejowej i podtorza.	2
Wy6	Wzbudzenie przez fale długie.	2
Wy7	Wzbudzenie przez fale krótkie.	2
Wy8	Wzbudzenie impulsowe.	2
Wy9	Stateczność toru bezstykowego.	2
Wy10	Stateczność toru bezstykowego cd.	2
Wy11	Diagnostyka toru bezstykowego.	2
Wy12	Nośność szyn kolejowych i podsypki kolejowej.	2
Wy13	Drgania toru pod wpływem obciążeń ruchomych.	2
Wy14	Drgania toru pod wpływem obciążeń ruchomych cd.	2
Wy15	Podsumowanie wykładu, omówienie zagadnień egzaminacyjnych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sondowanie gruntu sondą wbijaną.	2
La2	Badanie płytą statyczną.	2

La3	Badanie płytą dynamiczną.	1
La4	Modelowanie MES toru kolejowego.	2
La5	Modelowanie MES toru kolejowego cd.	2
La6	Obliczenie belki na sprężystym podłożu – Winklera.	2
La7	Obliczenie rozkładu nacisków na podkłady (i podtorze) wg Hofmanna.	2
La8	Konsultowanie prac studenckich i sprawozdań. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N2.	Laboratorium: przyrządy pomiarowe, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N3.	Laboratorium: komputer ze specjalistycznym oprogramowaniem.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
F2 (laboratorium)	PEK_W01 PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
P (laboratorium) = 0,6×F1 + 0,35×F2 + 0,05×terminowy zwrot sprawozdań		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	egzamin

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Stanisław Mazur – Wybrane zagadnienia nośności nawierzchni kolejowej. Wrocław 1983.
- [2] Stanisław Sancewicz – Nawierzchnia kolejowa. Warszawa 2010
- [3] Eugeniusz Skrzyński – Podtorze kolejowe. Warszawa 2010.
- [4] Wacław Szcześniak – Wybrane zagadnienia kolejowe. Warszawa 1995.
- [5] Red. Jan Sysak – Drogi kolejowe. Warszawa 1986.
- [6] Lothar Fendrich – Handbuch Eisenbahninfrastruktur. Berlin 2007
- [7] Buddhima Indraratna - Advanced rail geotechnology – ballasted track. London 2011

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Wytyczne utrzymania torów bezстыkowych. Warszawa, 1988
- [2] Id-3 Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego. Warszawa, 2009
- [3] Olgierd Zienkiewicz - The Finite Element Method. Oxford 2000

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. P.Wr., Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego,  
danuta.bryja@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.wroc.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl
dr inż. Andrzej Piotrowski	andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl
dr inż. Jacek Makuch	jacek.makuch@pwr.wroc.pl
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

doktoranci Zakładu Infrastruktury Transportu Szynowego

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Teoria nawierzchni szynowych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Infrastruktura Transportu Szynowego***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2S_ITS_W20	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy5, La4, La5, La6, La7	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W03, K2S_ITS_W20	C1, C3	Wy2, Wy3, Wy4, Wy9, Wy10, La4, La6, La7	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W03, K2S_ITS_W20	C1, C3	Wy5, La5	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2S_ITS_W20	C1, C2	Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2_U06, K2S_ITS_U23	C1, C3	Wy1, Wy2, Wy3, La4, La6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_ITS_U23	C2	Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, La5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U15, K2S_ITS_U23	C4	La1, La2, La3	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C4	La1, La2, La3	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3	Wy1, Wy5, Wy11	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Koleje przemysłowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Industrial railways</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB 003122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu kształcenia dotyczącego dróg kolejowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Znajomość projektowania kolei przemysłowych

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie strukturę sieci kolejowej w zakresie obsługi zakładów przemysłowych.
PEK_W02	Rozumie obiegi taboru dla jazd pociągowych i manewrowych.
PEK_W03	Rozróżnia rodzaje transportu inter- i multimodalnego.
PEK_W04	Rozróżnia rodzaje manewrów stacyjnych, posiada podstawy teoretyczne ich prowadzenia.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi wykonać projekt wstępny i techniczny bocznicy zakładowej.
PEK_U02	Potrafi stworzyć projekt wykonawczy torów w obrębie zakładu przemysłowego.
PEK_U03	Potrafi zaplanować obieg taboru pomiędzy stacją, zakładem i grupą zdawczo – odbiorczą.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Ogólne wiadomości dotyczące kolei przemysłowych	1
	Kryteria transportowe stacji przemysłowych	1
Wy2	Kształtowanie grup zdawczo-odbiorczych	1
	Układy torowe stacji rejonowych	1
Wy3	Położenie stacji względem zakładu przemysłowego	1
	Funkcje rozrządowe stacji przemysłowych	1
Wy4	Urządzenia do przetaczania wagonów	1
	Małe stacje przemysłowe	1
Wy5	Średnie stacje przemysłowe	1
	Duże stacje przemysłowe	1
Wy6	Stacje kopalniane	1
	Stacje portowe	1
Wy7	Stacje hutnicze	1
	Stacje obsługi przeładunków masowych	1
Wy8	Stacje graniczne	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	1
Pr2	Pobieżne omówienie struktury sieci kolejowej. Wyjaśnienie relacji między stacją, grupą zdawczo – odbiorczą i zakładem przemysłowym.	2
Pr3	Omówienie zasad konstruowania odcinka szlakowego bocznic w planie, profilu i przekroju poprzecznym.	2
Pr4	Omówienie zasad obliczania rozgałęzień i połączeń torowych.	2
Pr5	Omówienie zasad projektowania torów grupy zdawczo-odbiorczej.	1
Pr6	Omówienie zasad konstruowania układów torowych w obrębie zakładu przemysłowego.	3
Pr7	Omówienie zasad konstruowania dróg zwrotnicowych w kontekście grupy zdawczo – odbiorczej.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Rzutnik multimedialny  
N2. Tablica

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
<b>P (projekt) = 0,65×F1 + 0,3×F2 + 0,05×systematyczna praca (konsultowanie prac)</b>		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U02	kolokwium zaliczeniowe

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dziennik Ustaw 151 z 1998r: Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
- [2] Id-1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych.
- [3] Stanisław Mazur – Technologia pracy kolejowych stacji przemysłowych. PWr, 1986
- [4] Jerzy Węgierski – Układy torowe stacji. WKŁ, 1974
- [5] Leszek Jakubowski – Technologia prac ładunkowych. PW, 2009

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Krzysztof Holewiński – Prace ładunkowe w kolejnictwie. WKŁ, 1990

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego  
radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Andrzej Piotrowski	andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl
dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.wroc.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl
dr inż. Jacek Makuch	jacek.makuch@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Koleje przemysłowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy1, Wy4, Wy5, Wy7, Pr2, Pr3, Pr4, Pr7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy2, Wy3, Wy4, Pr6	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N1
<b>PEK_W04</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U21, K2S_ITS_U23	C1	Wy5, Pr3, Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U21, K2S_ITS_U23	C1	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U21, K2S_ITS_U23	C1	Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1	Wy2, Wy4, Wy6, Pr5, Pr6	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Koleje użytku niepublicznego</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Non-public utility railways</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB 006022</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu kształcenia dotyczącego dróg kolejowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Znajomość projektowania kolei użytku niepublicznego

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie strukturę sieci kolejowej w zakresie obsługi zakładów przemysłowych.
PEK_W02	Rozumie obiegi taboru dla jazd pociągowych i manewrowych.
PEK_W03	Rozróżnia rodzaje transportu inter- i multimodalnego.
PEK_W04	Rozróżnia rodzaje manewrów stacyjnych, posiada podstawy teoretyczne ich prowadzenia.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi wykonać projekt wstępny i techniczny bocznicy zakładowej.
PEK_U02	Potrafi stworzyć projekt wykonawczy torów w obrębie zakładu przemysłowego.
PEK_U03	Potrafi zaplanować obieg taboru pomiędzy stacją, zakładem i grupą zdawczo – odbiorczą.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Ogólne wiadomości dotyczące kolei użytku niepublicznego	1
	Klasyfikacja stacji użytku niepublicznego	1
Wy2	Układy torów zdawczo-odbiorczych	1
	Układy torowe stacji rejonowych	1
Wy3	Położenie stacji względem zakładu przemysłowego	1
	Funkcje rozrządowe stacji użytku niepublicznego	1
Wy4	Urządzenia do przetaczania wagonów	1
	Małe stacje użytku niepublicznego	1
Wy5	Średnie stacje użytku niepublicznego	1
	Duże stacje użytku niepublicznego	1
Wy6	Stacje kopalniane	1
	Stacje portowe	1
Wy7	Stacje hutnicze	1
	Stacje obsługi przeładunków masowych	1
Wy8	Stacje graniczne	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	1
Pr2	Pobieżne omówienie klasyfikacji punktów eksploatacyjnych. Zasady działania bocznicy w sieci kolejowej.	2
Pr3	Omówienie zasad konstruowania odcinka szlakowego bocznicy w planie, profilu i przekroju poprzecznym.	2
Pr4	Omówienie rodzajów rozjazdów i połączeń torowych występujących na kolejach użytku niepublicznego.	2
Pr5	Omówienie zasad konstruowania bocznicy w połączeniu ze stacją.	1
Pr6	Omówienie zasad konstruowania układów torowych w obrębie zakładu przemysłowego.	3
Pr7	Omówienie zasad konstruowania dróg zwrotnicowych w kontekście grupy zdawczo – odbiorczej.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Rzutnik multimedialny
N2.	Tablica

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,65×F1 + 0,3×F2 + 0,05×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U02	kolokwium zaliczeniowe

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dziennik Ustaw 151 z 1998r: Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
- [2] Id-1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych.
- [3] Stanisław Mazur – Technologia pracy kolejowych stacji przemysłowych. PWr, 1986
- [4] Jerzy Węgierski – Układy torowe stacji. WKŁ, 1974
- [5] Leszek Jakubowski – Technologia prac ładunkowych. PW, 2009

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Krzysztof Holewiński – Prace ładunkowe w kolejnictwie. WKŁ, 1990

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego,  
radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Andrzej Piotrowski	andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl
dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.wroc.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl
dr inż. Jacek Makuch	jacek.makuch@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Koleje użytku niepublicznego**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy1, Wy4, Wy5, Wy7, Pr2, Pr3, Pr4, Pr7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy2, Wy3, Wy4, Pr6	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N1
<b>PEK_W04</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U21, K2S_ITS_U23	C1	Wy5, Pr3, Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U21, K2S_ITS_U23	C1	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U21, K2S_ITS_U23	C1	Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1	Wy2, Wy4, Wy6, Pr5, Pr6	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi i ulice</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Roads and streets</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi programów typu AutoCAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość podstawowych zasad wykonywania dokumentacji projektowej.
4. Podstawowa wiedza z zakresu projektowania elementów drogi w planie, przekroju podłużnym i poprzecznym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu prowadzenia liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
- C2. Zdobycie wiedzy z zakresu podstawowych badań nawierzchni drogowych
- C3. Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania wybranych elementów dróg szybkiego ruchu
- C4. Umiejętność pracy nad zagadnieniem projektowym samodzielnie i w zespole

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna podstawowe zasady prowadzenia liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
PEK_W02	Zna podstawowe badania nawierzchni drogowych
PEK_W03	Zna podstawowe zasady projektowania elementów dróg szybkiego ruchu
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi (AutoCad, MsExcel) do projektowania liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
PEK_U02	Potrafi interpretować i wykorzystywać wyniki wybranych badań nawierzchni drogowych
PEK_U03	Potrafi projektować wybrane elementy dróg szybkiego ruchu, posługując się odpowiednimi aktami prawnymi
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie i w grupie pracować nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Liniowe roboty ziemne	2
Wy2	Powierzchniowe roboty ziemne	2
Wy3	Podstawowe wymagania i badania podłoża i podbudowy.	2
Wy4	Podstawowe wymagania i badania nawierzchni.	2
Wy5	Trwałość zmęczeniowa konstrukcji. Projektowanie wzmocnień.	2
Wy6	Drogi szybkiego ruchu – podstawowe informacje na temat projektowania autostrad i dróg ekspresowych	2
Wy7	Węzły drogowe – podstawowe informacje	2
Wy8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Linowe roboty ziemne – przekroje poprzeczne i tabela robót ziemnych	2
Pr2	Liniowe roboty ziemne – wykres objętości, dobór sprzętu i rozdział mas ziemnych	2
Pr3	Powierzchniowe roboty ziemne	2
Pr4	Projekt konstrukcji nawierzchni podatnej metodą katalogową z uwzględnieniem wzmocnienia podłoża	2
Pr5	Projekt wzmocnienia nawierzchni podatnej	2
Pr6	Koncepcja węzła trójwylotowego WA	2
Pr7	Ocena warunków ruchu na wybranych elementach węzła	2
Pr8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>



Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.
N2.	Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział w zajęciach i systematyczny postęp prac projektowych w trakcie semestru
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Projekt
P (projekt) =0,5xF1+0,5xF2		
P (wkład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Instrukcja obliczania przepustowości dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe), GDDP, Warszawa 1995.</p> <p>[2] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynowych, GDDP, Warszawa 1997.</p> <p>[3] Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Pólsztynowych, GDDP, IBDiM, Warszawa 2001.</p> <p>[4] PN S 02205 Roboty ziemne</p> <p>[5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.</p> <p>[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Dz.U.2002.12.116</p> <p>[3] Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe) WPD-1, GDDP, Warszawa 1995.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Bartłomiej Krawczyk, Katedra Dróg i Lotnisk, b.krawczyk@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Drogi i ulice**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Infrastruktura Transportu Szynowego***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2_W06, K2S_ITS_W22	C1	Wy1-Wy2	N1
PEK_W02	K2S_ITS_W22	C2	Wy3-Wy5	N1
PEK_W03	K2_W06, K2S_ITS_W22	C3	Wy6-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U08, KS2_ITS_U24	C1	Pr1-Pr3	N2
PEK_U02	K2_U15, KS2_ITS_U24	C2	Pr4-Pr5	N2
PEK_U03	K2_U04, KS2_ITS_U24	C3	Pr6-Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K03	C4	Pr1-Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty kolejowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railway bridges</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK/NI*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Statyka i mechanika budowli. Wytrzymałość materiałów.
2. Podstawy mechaniki budowli konstrukcji inżynierskich.
3. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji metalowych i z betonu zbrojonego.
4. Znajomość norm PN-85/S-10052 i PN-EN 1993-2:2006 Eurokod 3, PN-91/S-10042.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zaznajomienie się z rozwojem budowy kolejowych mostów metalowych i betonowych.
- C2. Poznanie zasad kształtowania kolejowych mostów stalowych i betonowych.
- C3. Przegląd materiałów konstrukcyjnych oraz różnych typów mostów i ich ułożyskowania.
- C4. Poznanie podstawowych założeń i zasad projektowania i wykonania kolejowych mostów metalowych i betonowych z uwzględnieniem postępu technologicznego.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Identyfikuje konstrukcję kolejowych mostów metalowych i betonowych na tle innych konstrukcji budowlanych.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady konstruowania elementów przęseł, łożysk i podpór mostowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie konstruuje różne typy przęseł mostów kolejowych stalowych i betonowych.
PEK_U02	Potrafi efektywnie zaprojektować przęsła o konstrukcji stalowej i betonowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi efektywnie pracować nad kształtowaniem i realizacją przęseł mostów kolejowych oraz dzielić się wiedzą w tym zakresie w zespole projektowym.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie mostów kolejowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Ogólne wiadomości o mostach kolejowych - początki i rozwój kolejowych mostów metalowych i betonowych. Współczesne kierunki rozwoju mostów kolejowych. Materiał konstrukcji mostów metalowych i betonowych. - stosowane gatunki stali i ich właściwości (wytrzymałość obliczeniowa stali) - klasy betonu i stali zbrojeniowej na mosty kolejowe.	2
Wy2	Podstawy wymiarowania mostów kolejowych metodą stanów granicznych nośności (SGN) i stanów granicznych użytkowności (SGU). Współczynnik zmęczeniowy- sprawdzenie stali na zmęczenie. Sprawdzenie stateczności ogólnej całych przęseł na obrót i na przesuw. Zabezpieczenie poziomej sztywności przęsła. Podniesienie wykonawcze przęseł. Połączenia spawane, nitowe, śrubowe pasowane, śrubowe cierne, dociskowe oraz huckbolty.	2
Wy3	Ustroje przęseł kolejowych mostów stalowych i betonowych: - części składowe przęseł blachownicowych i kratowych, - systemy statyczne dźwigarów głównych, - kolejowe mosty belkowe i płytowe.	2
Wy4	Nawierzchnie i ich podłoże w przęsłach mostów kolejowych: - nawierzchnia otwarta, na mostownicach, - nawierzchnia otwarta, bezpośrednio przymocowana do konstrukcji pomostu (poprzecznic), - nawierzchnia zamknięta, na podsypce tłuczniowej, - nawierzchnia zamknięta, bezpośrednio przymocowana do blachy lub betonowej płyty pomostu. Podłoża (podbudowy) nawierzchni jezdni i chodników służbowych: blacha pomostu, żebra poprzeczne i podłużne. Izolacje pomostów przęseł mostów kolejowych.	2
Wy5	Belki główne pełnościenne - ogólna charakterystyka i zakres stosowania. Dobór przekroju poprzecznego dźwigara blachownicowego. Belki o przekroju dwuteowym- konstrukcja i obliczanie.	2

	Styki warsztatowe i montażowe. Sprawdzenie stateczności miejscowej na wyboczenie łożysk blachownic. Żebra usztywniające łożyski blachownic. Sprawdzenie belek na zwichrzenie.	
Wy6	Dźwigary zespolone: belki pełnościenne ze współpracującą betonową płytą pomostową. Konstrukcja i obliczanie belek zespolonych. Łączniki sztywne i podatne. Przęsła z dźwigarów VFT-WIB (nowoczesny system zespolenia) - konstrukcja i obliczanie. Belki pełnościenne ze współpracującą stalową płytą pomostową -konstrukcja i obliczanie.	2
Wy7	Przęsła z dźwigarów stalowych obetonowanych (tradycyjne i nowoczesne). Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych i wymogi Eurokodów.	2
Wy8	Wyposażenie przęseł mostów stalowych: -systemy odwodnienia jezdni i chodników przęseł mostów drogowych, tramwajowych i kolejowych (spadki nawierzchni, wpusty odwodnienia), -urządzenia dylatacyjne w mostach drogowych i kolejowych, -oświetlenie i iluminacje mostów, -balustrady na chodnikach mostów drogowych i kolejowych, -instalowanie urządzeń obcych na przęsłach mostów, -bariery ochronne, -osłony przeciwporażeniowe, -osłony przeciwpożarowe, Banery reklamowe na przęsłach mostów.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematów ćwiczeń projektowych. Szczegółowe omówienie zakresu i formy opracowania ćwiczenia projektowego z podaniem terminów przejściowych. Podanie literatury dotyczącej tematu oraz obowiązujących aktualnie norm branży mostowej. Ustalenie warunków zaliczenia przedmiotu oraz godzin konsultacji.	2
Pr2	Omówienie sposobu przeprowadzenia obliczeń do projektu koncepcyjnego ustroju nośnego w różnych typach konstrukcji mostów kolejowych: – belkowych blachownicowych (nawierzchnia otwarta, płyta	2

	<p>izotropowa),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– płytowych ze stalowych dźwigarów obetonowanych,</li> <li>– wielobelkowych zespolonych z płytą żelbetową,</li> <li>– belkowych skrzynkowych.</li> </ul> <p>Podanie zaleceń odnośnie proporcji wymiarów poszczególnych elementów w zależności od typu konstrukcji, rodzaju dźwigarów itp. w stosunku do jego rozpiętości teoretycznej.</p>	
Pr3	<p>Analiza zaprojektowanych wariantów oraz wybór rozwiązania projektowego do opracowania w projekcie technicznym.</p> <p>Wskazanie niezbędnych poprawek do uzupełniania w obliczeniach i na rysunkach konstrukcyjnych.</p>	2
Pr4	<p>Omówienie projektu technicznego na przykładach różnych konstrukcji mostowych.</p> <p>Podanie sposobu obliczeń pomostu w różnych konstrukcjach mostowych m.in. pomostów przęsł mostów kolejowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– otwartego (na mostownicach),</li> <li>– w postaci płyty uźebrowanej (stalowa płyta ortotropowa),</li> <li>– w postaci płyty izotropowej,</li> <li>– w postaci płyty żelbetowej, zespolonej,</li> </ul> <p>przy następujących rodzajach nawierzchni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bezpośrednio przygotowanej do konstrukcji,</li> <li>– na podsypce tłuczniowej.</li> </ul> <p>Korekta zaproponowanych wariantów.</p>	2
Pr5	<p>Omówienie sposobu obliczeń chodników i balustrad w mostach kolejowych. Dalszy ciąg korygowania zaproponowanego wariantu.</p>	2
Pr6	<p>Obliczenie belek głównych w różnych typach konstrukcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– belki stalowe blachownicowe i skrzynkowe,</li> <li>– belki pełnościenne ze współpracującą żelbetową płytą pomostową (dobór wysokości optymalnej),</li> <li>– belki pełnościenne ze współpracującą stalową płytą pomostową (ortotropową i izotropową),</li> </ul> <p>kontrola zakończenia obliczeń do projektu koncepcyjnego.</p>	2
Pr7	<p>Przykłady obliczeń różnego rodzaju połączeń elementów pomostu i dźwigarów głównych w postaci połączeń spawanych i nitowanych, połączenia na śruby sprężające.</p> <p>Styki warsztatowe i montażowe.</p>	2
Pr8	<p>Oddanie ćwiczenia projektowego oraz kontrola znajomości przerobionego materiału ze szczególnym uwzględnieniem tematyki projektu.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu.</p>	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Rzutnik pisma i przeźroczy oraz projektor multimedialny.
N2.	Wykłady problemowe i informacyjne oraz dyskusja merytoryczna.

- N3. Prezentacja przykładów i detali mostowych.  
 N4. Dydaktyczne oględziny starych i budowy nowych, ciekawych obiektów mostowych.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Ocena projektu i znajomości zagadnienia.
F2(wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K02	Egzamin semestralny
P = 0,50 x F1 + 0,50 x F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Szelągowski F., Mosty metalowe część 1. WKŁ 1966
[2] Danielski L., Mosty metalowe. Skrypt PWr 1983
[3] Ryżyński A., i inni, Mosty stalowe. PWN 1984
[4] Madaj A., Wołowicki W., Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie, WKŁ, W-wa 2002
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Czudek H., Postawy mostownictwa metalowego. Warszawa 1997
[2] Karlikowski J., Madaj A., Wołowicki W., Mostowe konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Zasady projektowania. WKŁ 2007
[3] Rabięga J., Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Drogi Kolejowe 2/1991

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr inż. Józef Rabięga, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej PWr, jozef.rabięga@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej PWr, tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl, doktoranci Zakładu Mostów



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mosty kolejowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W06, K2S_ITS_W16	C1, C2	Wy1 do Wy8	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2_W10, K2S_ITS_W22	C1, C2, C4	Wy1 do Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_ITS_U18	C2, C3	Pr1 do Pr8	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_ITS_U24	C2, C3	Pr1 do Pr8	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4	Wy1 do Wy8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Technologia robót kolejowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Track maintenance technology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB 008822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu kształcenia dotyczącego dróg kolejowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie z technologią robót kolejowych

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA****Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 Zna i rozumie konieczność bieżącego utrzymania i napraw dróg kolejowych

PEK\_W02 Posiada wiedzę z zakresu doboru właściwych technologii i środków naprawczych

**Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 Posiada umiejętność odpowiedniego doboru technologii prac naprawczych

PEK\_U02 Rozróżnia uszkodzenia i deformacje nawierzchni i podtorza

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie i w zespole projektowym.

PEK\_K02 Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Metody napraw i utrzymania podtorza	2
Wy2	Utrzymanie nawierzchni kolejowej	2
Wy3	Mechanizacja napraw bieżących nawierzchni	2
Wy4	Naprawy główne nawierzchni kolejowej	2
Wy5	Sprzęt zmechanizowany i maszyny używane do robót nawierzchniowych	2
Wy6	Bazy nawierzchniowe	2
Wy7	Rozjazdy: montaż, wymiana i ich regulacja	2
Wy8	Nawierzchniowe roboty spawalnicze	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Rozdanie tematów, omówienie przykładowego projektu.	2
Pr2	Etapy procesu technologicznego naprawy głównej nawierzchni.	2
Pr3	Specyfika poszczególnych rodzajów nawierzchni.	2
Pr4	Dobór sprzętu do zaplanowanych prac.	2
Pr5	Zakładany i finalny zakres prac remontowych.	2
Pr6	Specyfika prac torowych na stacjach (rozjazdy, SRK itp.)	2
Pr7	Orientacyjne określenie zakresu i terminu następnej naprawy.	1
Pr8	Konsultowanie i zaliczanie projektów.	2
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Rozdanie tematów referatów, przykładowe wystąpienie.	2
Se2 - 8	Samodzielne opracowanie i zreferowanie przez studentów wybranych zagadnień poszerzających wiadomości z wykładu	13
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Tablica
N2.	Rzutnik multimedialny

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

koniec semestru)		
F1 (projekt)	PEK_W01 PEK_U01	Zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_W02 PEK_U02 PEK_K01	Zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,3 x F1 + 0,6 x F2 + 0,1 x poziom graficzny pracy		
F1 (seminarium)	PEK_W01 PEK_U02 PEK_K02	Przygotowanie i wygłoszenie referatu
P (seminarium) = 0,8 x F1 + 0,2 x aktywność podczas zajęć		
P (wykład) – zaliczenie w formie kolokwium		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kazimierz Towpik – Utrzymanie nawierzchni kolejowej, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1990.
- [2] Marian Bernaś, Bogumił Koktyś – Maszyny i urządzenia do robót torowych, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, tom 1: Warszawa 1990, tom 2: Warszawa 1992.
- [3] Włodzimierz Czyczuła – Tor bezstykowy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Krakowskiej, Kraków 2002.
- [4] Kazimierz Towpik – Infrastruktura transportu kolejowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych. PKP PLK S.A., Warszawa 2005.
- [2] Piotr Klonowski – Technologia zmechanizowanych robót kolejowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1983.
- [3] Maria Bałuch – Interpretacja pomiarów i obserwacji nawierzchni kolejowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 2005.
- [4] Henryk Bałuch – Trwałość i niezawodność eksploatacyjna nawierzchni kolejowej, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego  
radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Jacek Makuch	jacek.makuch@pwr.wroc.pl
dr inż. Andrzej Piotrowski	andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl
dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologia robót kolejowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W13, K2S_ITS_W20, K2S_ITS_W21	C1	Wy1-Wy4	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2_W11, K2S_ITS_W20, K2S_ITS_W21	C1	Wy5-Wy8	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U13, K2S_ITS_U23, K2S_ITS_U25	C1	Pr2-Pr4, Se1-Se8	N1
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2S_ITS_U25	C1	Pr5-Pr7, Se1-Se8	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1	Wy1, Pr1, Pr7, Se1-Se8	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1	Wy1, Wy3, Pr7, Se1-Se8	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Kolej miejskie  
**Nazwa w języku angielskim:** Urban railways  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** budownictwo  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Infrastruktura Transportu Szynowego  
**Stopień studiów i forma:** I / II stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny / ogólnouczelniany~~\*

**Kod przedmiotu:** ILB008922

**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	30
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			1	1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1,0	0,5
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6			0,6	0,5

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Potrafi posługiwać się planem sytuacyjnym (mapą zasadniczą) i odczytywać z niego właściwe informacje.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej projektowania pętli i krańcówek tramwajowych.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej konstrukcji torów tramwajowych.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej diagnostyki torów tramwajowych.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej projektowania zajezdni tramwajowych.
- C5. Nabycie wiedzy dotyczącej projektowania metra i tramwajów niekonwencjonalnych.
- C6. Wyształcenie umiejętności projektowania tramwajowych pętli i krańcówek.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady projektowania pętli i krańcówek tramwajowych.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady projektowania konstrukcji torów tramwajowych.
PEK_W03	Zna i rozumie zasady diagnostyki torów tramwajowych.
PEK_W04	Zna i rozumie zasady projektowania zajezdni tramwajowych.
PEK_W05	Zna i rozumie zasady projektowania metra i tramwajów niekonwencjonalnych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi poprawnie zaprojektować pętlę tramwajową.
PEK_U02	Potrafi poprawnie zaprojektować krańcówkę tramwajową.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Pętle tramwajowe.	4
Wy2	Krańcówki tramwajowe.	2
Wy3	Konstrukcje torów tramwajowych.	4
Wy4	Diagnostyka torów tramwajowych.	2
Wy5	Zajezdnie tramwajowe.	2
Wy6	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Literatura. Warunki zaliczenia projektu. Uwagi dotyczące konsultowania. Wydanie tematów projektów. Omówienie projektu.	1
Pr2	Plan sytuacyjny pętli tramwajowej i krańcówki.	2
Pr3	Sterowanie ruchem.	2
Pr4	Obliczenia węzła rozjazdowego.	2
Pr5	Obliczenia rozjazdu.	2
Pr6	Przekroje konstrukcyjne.	2
Pr7	Opis techniczny. Konsultacje.	2
Pr8	Zaliczenie projektu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Zajęcia organizacyjne. Literatura. Warunki zaliczenia seminarium. Uwagi dotyczące prezentacji. Wydanie tematów seminariów i ustalenie dat wystąpień.	1
Se2	Projektowanie i budowa metra.	2
Se3	Systemy metra na świecie.	4
Se4	Tramwaje niekonwencjonalne.	2
Se5	Tramwaje dwusystemowe.	2
Se6	Premetro.	2
Se7	Zaległe wystąpienia. Zaliczenie seminarium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica.
N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica.
N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1 (projekt)	PEK_U01 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,5×F1 + 0,4×F2 + 0,1×systematyczna praca (konsultowanie)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	kolokwium zaliczeniowe
P (seminarium)	PEK_W05	zaliczenie seminarium



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ostaszewicz J., Rataj M.: Szybka komunikacja miejska, WKiŁ 1979.
- [2] Podoski J.: Tramwaj szybki, WKiŁ 1983.
- [3] Podoski J.: Transport w miastach, WKiŁ 1985.
- [4] Wesołowski J.: Transport miejski. Ewolucja i problemy współczesne, Zeszyty naukowe nr 918, Politechnika Łódzka 2003.
- [5] Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych, MAGTiOŚ 1983.
- [6] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie - Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 43 z 14.05.99, pozycja 430.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Mazurek T., Kubalski J.: Komunikacja miejska, WKiŁ 1969.
- [2] Sobolewski E., Nowiński J., Sikorski A.: Miejska komunikacja szynowa, WKiŁ.
- [3] Kubalski J.: Tory tramwajowe, WKiŁ 1978.
- [4] PN-K-92009: 1998 Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania.
- [5] PN-K-92011: 1998 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Jacek Makuch, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego  
jacek.makuch@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.wroc.pl
dr inż. Andrzej Piotrowski	andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Koleje miejskie**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2S_ITS_W17	C1	Wy1, Wy2, Pr2	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_ITS_W17	C2	Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_ITS_W17	C3	Wy4	N1
<b>PEK_W04</b>	K2_W06, K2S_ITS_W17	C4	Wy5	N1
<b>PEK_W05</b>	K2_W06, K2S_ITS_W17	C5	Se2-6	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U08, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C1, C6	Wy1, Wy2, Pr2-7, Se2-7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C5, C6	Wy1, Wy2, Pr2-7, Se2-7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C6	Pr2-7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~/  
~~inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Budowa Dróg i Lotnisk

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie ruchem kolejowym</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Train traffic management</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB006823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Rozróżnia rodzaje torów stacyjnych.
3. Potrafi odczytywać treść planów schematycznych stacji kolejowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat budowy i lokalizacji zewnętrznych i wewnętrznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym różnych generacji.
- C2. Nabycie ogólnej wiedzy na temat sygnalizacji i zasad prowadzenia ruchu na sieci kolejowej.
- C3. Nabycie wiedzy na temat rozwiązań z zakresu organizacji ruchu usprawniających krajowe i międzynarodowe przewozy kolejowe.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw projektowania zewnętrznych urządzeń srk i konstruowania rozkładów jazdy pociągów

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Rozróżnia i rozumie funkcje poszczególnych elementów urządzeń srk.
PEK_W02	Zna podstawowe zasady sygnalizacji kolejowej i właściwości poruszania się w sieci kolejowej poszczególnych rodzajów pociągów.
PEK_W03	Rozumie zasady uzależnień poszczególnych elementów urządzeń srk.
PEK_W04	Rozróżnia rodzaje rozkładów jazdy pociągów, zna podstawy teoretyczne ich tworzenia.
PEK_W05	Zna główne zasady funkcjonowania europejskiego systemu sterowania ruchem.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi prawidłowo rozmieścić wymagane sygnalizatory przytorowe i wskaźniki na planie schematycznym stacji.
PEK_U02	Potrafi poprawnie skonstruować rozkład jazdy pociągów dla odcinka linii kolejowej.
PEK_U03	Potrafi wykonać projekt nieskomplikowanych urządzeń stacyjnych srk.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności stałego podnoszenia kompetencji zawodowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Definicje i pojęcia podstawowe. Struktura sieci kolejowej. Definicje elementów sieci kolejowej. Klasyfikacja urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Klasyfikacja punktów eksploatacyjnych. Klasyfikacja posterunków technicznych.	2
Wy2	Zarys procesu sterowania ruchem. Charakterystyka poszczególnych etapów procesu sterowania ruchem. Warunki realizacji bezpiecznej jazdy pociągów. Sposoby kontroli spełnienia warunków bezpieczeństwa. Charakterystyka stopni bezpieczeństwa i sprawności ruchu.	2
Wy3	Klasyfikacja sygnałów i sygnalizatorów. Zasady rozmieszczania semaforów. Semafony i tarcze ostrzegawcze: podział, rodzaje sygnałów. Sygnalizacja manewrowa: sposoby podawania i rodzaje sygnałów. Sygnały wątpliwe i sprzeczne. Wskaźniki kolejowe.	2
Wy4	Charakterystyka ogólna, elementy składowe i ogólny zarys obsługi poszczególnych grup urządzeń srk (mechaniczne, elektromechaniczne, elektryczne).	2
Wy5	Czas jazdy pociągu na szlaku. Czas jazdy wyznaczony na podstawie praw mechaniki ruchu. Czas jazdy wyznaczony metodą uproszczoną.	1
Wy6	Podstawy opracowania rozkładu jazdy pociągów. Formy rozkładów jazdy. Pojęcie wykresu ruchu pociągów. Rodzaje wykresów ruchu pociągów. Elementy wykresu ruchu pociągów. Rozkładowe czasy jazdy pociągów.	2
Wy7	Zasada działania blokady stacyjnej. Półsamoczynna i samoczynna blokada liniowa. Główne elementy składowe blokad. Zasady prowadzenia ruchu na szlakach bez blokady i z blokadą liniową.	2
Wy8	Pojęcie i struktura systemów ERTMS, ETCS, GSM-R. Trzy poziomy	1

	wyposażenia ERTMS/ETCS. Wdrożenia ERTMS w Polsce.	
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	1
Pr2	Omówienie zasad oznaczania sygnalizatorów i sygnałów na planach. Wyjaśnienie znaczenia poszczególnych obrazów sygnałowych na semaforach i tarczach manewrowych. Wyjaśnienie znaczenia istotnych wskaźników. Omówienie zasad rozmieszczania semaforów, tarcz manewrowych i wskaźników w planie i w przekroju poprzecznym. Miejsca niebezpieczne i długości dróg hamowania.	2
Pr3	Omówienie obrazów sygnałowych i zasad rozmieszczania tarcz ostrzegawczych semaforowych i sygnalizatorów powtarzających. Omówienie roli i zasad lokalizacji wykończeń i żeberk ochronnych. Zabezpieczenie wyjazdów z bocznicy.	2
Pr4	Omówienie zasad sporządzania planu schematycznego urządzeń srk i tablicy zależności dla stacji. Stosowane oznaczenia i konwencje.	2
Pr5	Omówienie zasad wyznaczania czasów jazdy poszczególnych grup pociągów dla szlaków wchodzących w skład danego odcinka. Omówienie zasad wyznaczania szlakowych i stacyjnych odstępów czasowych.	2
Pr6	Omówienie zasad obliczania okresu wykresu ruchu pociągów i obliczania zdolności przepustowej danego odcinka.	2
Pr7	Omówienie zasad konstruowania graficznego rozkładu jazdy pociągów.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N2.	Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N3.	Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_W02 PEK_W04 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,45×F1 + 0,5×F2 + 0,05×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05 PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Mirosława Dąbrowa-Bajon – Podstawy sterowania ruchem kolejowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
- [2] Mirosława Dąbrowa-Bajon, Henryk Karbowski, Krzysztof Grochowski - Zasady projektowania systemów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.
- [3] Andrzej Żurkowski, Marek Pawlik – Ruch i przewozy kolejowe. Sterowanie ruchem. PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [4] Andrzej Chwieduk, Tadeusz Dyr – Projektowanie ruchu pociągów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 1997.
- [5] Ie-1 (E-1) – Instrukcja sygnalizacji. PKP PLK S.A. Warszawa 2007.
- [6] WTB-E10 - Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie Polskie Koleje Państwowe. PKP, Warszawa 1996.
- [7] Ir-1 (R-1) Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów, PKP PLK S.A., Warszawa 2007.

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Stanisław Karaś, Marek Doliński – Urządzenia sterowania ruchem kolejowym i łączności, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- [2] Janusz Dyduch, Mieczysław Kornaszewski - Systemy sterowania ruchem kolejowym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 2003.
- [3] Paweł Zalewski, Piotr Siedlecki, Arkadiusz Drewnowski – Technologia transportu kolejowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
- [4] Bronisław Gajda – Technika ruchu kolejowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, cz. 1.: Prowadzenie ruchu pociągów, Warszawa 1985, cz. 2.: Technologia ruchu kolejowego, Warszawa 1983.
- [5] Karol Sankowski – Organizacja ruchu kolejowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Igor Gisterek, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego igor.gisterek@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zarządzanie ruchem kolejowym**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_ITS_W17, K2S_ITS_W19	C1, C4	Wy3, Wy4, Wy7, Pr3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W19	C2, C4	Wy3, Pr2, Pr3, Pr7	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_ITS_W19	C2, C4	Wy1, Wy2, Wy7, Pr4	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_ITS_W19	C2, C4	Wy5, Wy6, Pr5, Pr6, Pr7	N1
<b>PEK_W05</b>	K2S_ITS_W19	C3	Wy7, Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U12, K2S_ITS_U20	C1, C2, C4	Wy3, Pr2, Pr3, Pr4	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C4	Wy5, Wy6, Pr5, Pr6, Pr7	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U12, K2S_ITS_U20	C4	Pr2, Pr3, Pr4	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy8	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Eksploatacja kolei</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railways exploitation</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB006323</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Rozróżnia rodzaje torów stacyjnych.
3. Potrafi posługiwać się profilem podłużnym linii kolejowej i odczytywać z niego właściwe informacje.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat zasad prowadzenia ruchu na sieci kolejowej.
- C2. Wykształcenie umiejętności konstruowania rozkładów jazdy pociągów.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej rodzajów eksploatowanych pociągów.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej zasad prowadzenia manewrów stacyjnych.
- C5. Nabycie podstawowych umiejętności w zakresie obliczeń trakcyjnych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie strukturę sieci kolejowej, rozróżnia poszczególne rodzaje punktów eksploatacyjnych i zna ich przeznaczenie.
PEK_W02	Zna poszczególne rodzaje pociągów i właściwości ich poruszania się w sieci kolejowej.
PEK_W03	Rozróżnia rodzaje rozkładów jazdy pociągów, zna podstawy teoretyczne ich tworzenia.
PEK_W04	Rozróżnia rodzaje manewrów stacyjnych, posiada podstawy teoretyczne ich prowadzenia.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi wyznaczać szlakowe i stacyjne odstępy czasowe.
PEK_U02	Potrafi poprawnie skonstruować rozkład jazdy pociągów dla odcinka linii kolejowej.
PEK_U03	Potrafi wykonać proste obliczenia trakcyjne.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Struktura sieci kolejowej. Definicje elementów sieci kolejowej. Klasyfikacja punktów eksploatacyjnych. Klasyfikacja posterunków technicznych.	2
Wy2	Definicja pociągu. Klasyfikacje pociągów pasażerskich i towarowych. Zasady numeracji pociągów.	2
Wy3	Ogólne zasady zestawiania pociągów. Zasady ustawiania lokomotyw w pociągach. Warunki włączania wagonów do pociągów. Długości pociągów. Obsada pociągów. Przygotowanie pociągu do jazdy.	2
Wy4	Prędkość ruchu pociągów. Czynniki ograniczające prędkość pociągów. Rodzaje prędkości pociągów.	1
Wy5	Czas jazdy pociągu na szlaku. Czas jazdy wyznaczony na podstawie praw mechaniki ruchu. Czas jazdy wyznaczony metodą uproszczoną.	1
Wy6	Podstawy opracowania rozkładu jazdy pociągów. Formy rozkładów jazdy. Pojęcie wykresu ruchu pociągów. Rodzaje wykresów ruchu pociągów. Elementy wykresu ruchu pociągów. Rozkładowe czasy jazdy pociągów.	2
Wy7	Ogólne zasady prowadzenia ruchu pociągów. Sposoby prowadzenia ruchu pociągów na szlaku i na posterunkach ruchu. Prowadzenie ruchu w warunkach szczególnych.	2
Wy8	Cele pracy manewrowej. Sposoby wykonywania manewrów. Ogólne zasady techniki wykonywania manewrów.	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	1
Pr2	Omówienie zasad wyznaczania czasów jazdy poszczególnych grup pociągów dla szlaków wchodzących w skład zadanego odcinka.	2
Pr3	Omówienie zasad wyznaczania szlakowych odstępów czasowych.	1
Pr4	Omówienie zasad wyznaczania stacyjnych odstępów czasowych.	3
Pr5	Omówienie zasad obliczania okresu wykresu ruchu pociągów i obliczania zdolności przepustowej zadanego odcinka.	2
Pr6	Omówienie zasad konstruowania graficznego rozkładu jazdy pociągów.	2
Pr7	Omówienie teorii obliczeń trakcyjnych. Wyznaczanie dopuszczalnego ciężaru składu pociągu towarowego. Dobór lokomotywy do składu towarowego o ustalonej masie.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,65×F1 + 0,3×F2 + 0,05×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEK_W01	kolokwium zaliczeniowe

	PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U02	
--	--	--

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Andrzej Chwieduk, Tadeusz Dyr – Projektowanie ruchu pociągów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 1997.
- [2] Andrzej Żurkowski, Marek Pawlik – Ruch i przewozy kolejowe. Sterowanie ruchem. PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
- [3] Paweł Zalewski, Piotr Siedlecki, Arkadiusz Drewnowski – Technologia transportu kolejowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
- [4] Bronisław Gajda – Technika ruchu kolejowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, cz. 1.: Prowadzenie ruchu pociągów, Warszawa 1985, cz. 2.: Technologia ruchu kolejowego, Warszawa 1983.
- [5] Ir-1 (R-1) Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów, PKP PLK S.A., Warszawa 2007.
- [6] Ir-9 (R-34) Instrukcja o technice pracy manewrowej, PKP PLK S.A., Warszawa 2005.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Karol Sankowski – Organizacja ruchu kolejowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji. Dz.U. nr 172 poz. 1444 z 2005
- [3] Władysław Wyrzykowski – Ruch kolejowy. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, tom 1 – 1966, tom 2 – 1967.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego  
radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.wroc.pl
dr inż. Andrzej Piotrowski	andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl
dr inż. Jacek Makuch	jacek.makuch@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Eksploatacja kolei**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Infrastruktura Transportu Szynowego***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_ITS_W17, K2S_ITS_W19	C1, C2	Wy1, Wy4, Wy5, Wy7, Pr2, Pr3, Pr4, Pr7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W19	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Wy4, Pr6	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_ITS_W19	C1, C2, C3	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_ITS_W19	C1, C4	Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C2	Wy5, Pr3, Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C2	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U19	C5	Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C5	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2	Wy2, Wy4, Wy6, Pr5, Pr6	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Diagnostyka dróg szynowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Examination of track structure</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB006923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,5</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Potrafi posługiwać się planem sytuacyjnym (mapą zasadniczą) i profilem podłużnym oraz odczytywać z nich właściwe informacje.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej urządzeń i pojazdów pomiarowych.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej badań geometrii torów i rozjazdów.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej badań stanu konstrukcji torów.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej syntetycznych metod oceny geometrii i stanu torów.
- C5. Wykształcenie umiejętności obsługi toromierza.
- C6. Wykształcenie umiejętności obsługi profilomierza i falistomierza.
- C7. Wykształcenie umiejętności obsługi płyt VSS dynamicznej i statycznej.

C8. Wykształcenie umiejętności obsługi sondy.	
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady działania urządzeń i pojazdów pomiarowych.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady przeprowadzania badań geometrii torów i rozjazdów.
PEK_W03	Zna i rozumie zasady przeprowadzania badań stanu konstrukcji torów.
PEK_W04	Zna i rozumie zasady syntetycznych metod oceny geometrii i stanu torów.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi poprawnie obsługiwać toromierz.
PEK_U02	Potrafi poprawnie obsługiwać profilomierz i falistomierz.
PEK_U03	Potrafi poprawnie obsługiwać płyty VSS dynamiczną i statyczną.
PEK_U04	Potrafi poprawnie obsługiwać sondę.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K0	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Podstawy diagnostyki dróg szynowych.	2
Wy2	Urządzenia i pojazdy pomiarowe.	2
Wy3	Badania geometrii torów.	2
Wy4	Badania geometrii rozjazdów.	2
Wy5	Badania stanu konstrukcji torów.	2
Wy6	Syntetyczne metody oceny geometrii i stanu torów.	2
Wy7	Diagnostyka w systemie utrzymania dróg szynowych.	2
Wy8	Kolokwium.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Badania stanu torów przy pomocy toromierza klasycznego.	2
La2	Badania stanu torów przy pomocy toromierza mikroprocesorowego.	2
La3	Badania zużycia szyn przy pomocy profilomierza.	2
La4	Badania zużycia falistego szyn przy pomocy falistomierza.	2
La5	Badania nośności podłoża przy pomocy dynamicznej płyty VSS.	2
La6	Badania nośności podłoża przy pomocy statycznej płyty VSS.	2
La7	Badania nośności podłoża przy pomocy sondy.	2
La8	Zajęcia zaległe. Zaliczenie laboratorium.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		



...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica.

N2. Laboratorium: komputer, urządzenia diagnostyczne, tablica.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1 (laboratorium)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie laboratorium
F2 (laboratorium)	PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01	zaliczenie laboratorium
<b>P (laboratorium) = 0,5×F1 + 0,5×F2</b>		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	kolokwium

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bałuch H. – „Diagnostyka nawierzchni kolejowej”, WKiŁ, Warszawa 1978.  
 [2] Bałuch M., "Interpretacja pomiarów i obserwacji nawierzchni kolejowej", Politechnika Radomska 2005.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bałuch H., "Wspomaganie decyzji w drogach kolejowych", KOW 1994.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Jacek Makuch, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego  
[jacek.makuch@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.makuch@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Igor Gisterek	<a href="mailto:igor.gisterek@pwr.wroc.pl">igor.gisterek@pwr.wroc.pl</a>
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	<a href="mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl">radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski	<a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl</a>
dr inż. Andrzej Piotrowski	<a href="mailto:andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl">andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Diagnostyka dróg szynowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_ITS_W17	C1	Wy2	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W17	C2	Wy3, Wy4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_ITS_W17	C3	Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_ITS_W17	C4	Wy6	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ILB_U19, K2S_ILB_U20	C5	La1, La2	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ILB_U19, K2S_ILB_U20	C6	La3, La4	N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_ILB_U19, K2S_ILB_U20	C7	La5, La6	N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_ILB_U19, K2S_ILB_U20	C8	La7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C6	La1-La7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Trwałość i niezawodność dróg szynowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Durability and reliability of track structure</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny /<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB007023</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>NE</del> TAK *</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,5</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna - podstawy
2. Wiedza w zakresie dróg kolejowych
3. Znajomość teorii nawierzchni szynowych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzy w zakresie trwałości nawierzchni kolejowej
- C2. Zdobyć wiedzy w zakresie niezawodności drogi kolejowej
- C3. Zdobyć umiejętności określania stanu elementów konstrukcji drogi kolejowej

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie procesy eksploatacji dróg kolejowych.
PEK_W02	Zna i rozumie charakterystyki eksploatacyjne niezawodności i trwałości oraz podatności utrzymaniowo - naprawczej i ekonomicznej drogi kolejowej.
PEK_W03	Zna i rozumie charakterystyki wzorcowe - eksploatacyjne i współczynniki wag w opisie wskaźnika jakości drogi kolejowej.
PEK_W04	Zna i rozumie podstawowe pojęcia niezawodności i trwałości.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi wykonywać transformacje i wykresy kinematyczne transformacji stanów dróg kolejowych.
PEK_U02	Potrafi wykonywać charakterystyki eksploatacyjne.
PEK_U03	Potrafi wykonywać charakterystyki niezawodności w ujęciu probabilistycznym i statystycznym.
PEK_U04	Potrafi wyznaczać stopień degradacji nawierzchni kolejowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Procesy eksploatacji dróg kolejowych: trzystanowy i pięciostanowy	2
Wy2	Transformacje i wykresy kinematyczne transformacji stanów dróg kolejowych	2
Wy3	Współczynnik zamknięcia i wskaźnik jakości eksploatacyjnej drogi kolejowej	2
Wy4	Charakterystyki eksploatacyjne: niezawodności eksploatacji, trwałości eksploatacyjnej, podatności utrzymaniowo- naprawczej i ekonomiczna drogi kolejowej	2
Wy5	Charakterystyki wzorcowe - eksploatacyjne i współczynniki wag w opisie wskaźnika jakości drogi kolejowej	2
Wy6	Podstawowe pojęcia niezawodności i trwałości. Charakterystyki niezawodności w ujęciu probabilistycznym i statystycznym.	2
Wy7	Trwałość i niezawodność szyn. Kryteria ciągłych wymian szyn.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Klasyfikacja wad szyn	2
La2	Kryteria oceny stanu nawierzchni szynowej	2
La3	Kryteria oceny przydatności eksploatacyjnej szyn	2
La4	Kryteria oceny stanu podkładów	2
La5	Kryteria kwalifikowania złączy do usunięcia z toru	2
La6	Kryteria oceny stanu podsypki	2
La7	Wyznaczanie stopnia degradacji nawierzchni	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków sucho ścieralnych.  
 N2. Laboratorium: Przyrządy pomiarowe.  
 N3. Laboratorium: Tablica do pisaków suchościeralnych.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W02 PEK_U04 PEK_K01	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
F2 (laboratorium)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U02 PEK_U03	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
F3 (laboratorium)	PEK_W04 PEK_U04	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
P (laboratorium) = $0,3 \times F1 + 0,3 \times F2 + 0,3 \times F3 + 0,1 \times$ terminowy zwrot sprawozdań		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	Kolokwium zaliczeniowe

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Henryk Bałuch „Trwałość i niezawodność eksploatacyjna nawierzchni kolejowej”, Seria Inżynieria Komunikacyjna, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980.
- [2] Stanisław Sancewicz, „Nawierzchnia Kolejowa”, Kolejowa Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010.
- [3] „Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych”, Id-1(D-1), PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2005.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Praca zbiorowa „Przystosowanie kolei do zwiększonych szybkości i dużych przewozów” red.: Tadeusz Basiewicz, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1969.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. P.Wr. , Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego,  
danuta.bryja@pwr.wroc.pl

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Jacek Makuch

jacek.makuch@pwr.wroc.pl

dr inż. Igor Gisterek

igor.gisterek@pwr.wroc.pl

dr inż. Radosław Mazurkiewicz

radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl

dr inż. Jarosław Zwolski

jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl

dr inż. Andrzej Piotrowski

andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Trwałość i niezawodność dróg szynowych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Infrastruktura Transportu Szynowego***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_ITS_W20	C1, C2, C3	Wy1	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W20	C1, C2	Wy4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_ITS_W20	C1, C2	Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_ITS_W20	C1, C2, C3	Wy6, La2 – La7	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U25	C3	Wy4	N1
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U25	C3	Wy4, Wy5, La7	N1, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2S_ITS_U25	C1, C2	Wy6	N1
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2S_ITS_U25	C3	Wy5, Wy7	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1	La2 – La6	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C2	Wy1, La1, La7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria miejska – obiekty podziemne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Municipal engineering – underground objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008023</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
2. Zna podstawy statyki budowli oraz zasady wymiarowania konstrukcji żelbetowych.
3. Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji budowli infrastrukturalnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami inżynierii miejskiej ze szczególnym uwzględnieniem nowych rozwiązań materiałowych i technologicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami realizacji zapewniającymi niezawodność i trwałość nowych obiektów podziemnych.
- C3. Zapoznanie studentów z problemami kolizji pomiędzy realizowaną budowlą a istniejącymi obiektami inżynierskimi.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych w stosowanych w obiektach podziemnych na obszarze miast.
PEK_W02	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
PEK_W03	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
PEK_W04	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące problemów kolizji pomiędzy realizowaną budowlą podziemną a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych stosowanych w obiektach podziemnych na obszarze miast.
PEK_U02	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
PEK_U03	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
PEK_U04	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące problemów kolizji pomiędzy realizowaną budowlą podziemną a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu infrastruktury podziemnej miast.
PEK_K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
PEK_K03	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów infrastruktury podziemnej miast.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	4
Wy2	2. Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	4
Wy3	3. Garaże podziemne	1
Wy4	4. Przejścia podziemne dla pieszych	1
Wy5	5. Tunele miejskie	1
Wy6	6. Obciążenia budowli wykonywanych technologiami bezwykopowymi	1
Wy7	7. Podstawowe zasady obliczeń statycznie - wytrzymałościowych	1
Wy8	8. Przykłady rozwiązań budowli podziemnych z mieście	1
Wy9	9. Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium)	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów.	2
Pr2	Omówienie zestawienia obciążeń działających na projektowaną budowlę.	2
Pr3	Omówienie wytycznych projektowania.	2
Pr4	Omówienie rozwiązań izolacji podziemnych obiektów infrastrukturalnych.	2
Pr5	Omówienie rozwiązań dylatacji i połączeń.	2
Pr6	Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	3
Pr7	Przyjmowanie opracowanych projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu w tym specjalistyczne filmy dydaktyczne.
N2. Projekt: omówienie norm i prezentacja możliwości programu obliczeniowego do projektowania przewodów podziemnych.
N3. Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K02	Projekt w formie raportu
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04, PEK_K03	Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach.

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
[2] Michalak H., Garaże wielostanowiskowe, Arkady 2009
[3] Gałczyński S., Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWr, Wrocław 2001.
[4] Kuliczkowski A., Madryas C., Tunele wieloprzewodowe, Skrypty Nr 293, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1996.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Wodociągi i kanalizacja
[2] INSTAL
[3] Stein D., Der begehbare Leitungsgang, Ernst & Sohns, 2002.
[4] Inżynieria Bezwykopowa.
[5] Geoinżynieria

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, dr inż. Tomasz Abel, dr inż. Andrzej Kolonko, dr inż. Bogdan Przybyła, dr inż. Arkadiusz Szot, dr inż. Leszek Wysocki
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Inżynieria miejska – obiekty podziemne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Infrastruktura Transportu Szynowego***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, K2S_ITS_W22	C1-C3	Wy7	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2S_ITS_W22	C1-C3	Wy1-Wy8	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_ITS_W22	C1-C3	Wy1-Wy8	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W11, K2_W13, K2S_ITS_W22	C1-C3	Wy1, Wy5	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U22, K2S_ITS_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U22, K2S_ITS_U24	C1-C3	Pr3-Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_ITS_U22, K2S_ITS_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U04, K2_U14, K2S_ITS_U22, K2S_ITS_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C1-C3	Pr2-Pr6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1-C3	Pr2-Pr6	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy8	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w szczególności dla specjalności Infrastruktura Transportu Szynowego.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne i złożone obiekty budowlane.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.

- C3. Wyształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C8. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych, udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.

PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

**Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Infrastruktura Transportu Szynowego.

PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.

PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Infrastruktura Transportu Szynowego.

PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.

PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.

PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.

PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Prezentowanie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008.
2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010.
3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010.
4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, jan.bien@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Jan Biliszczuk, Zakład Mostów, jan.biliszczuk@pwr.wroc.pl dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. P.Wr., Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, danuta.bryja@pwr.wroc.pl dr inż. Piotr Mackiewicz, Katedra Dróg i Lotnisk, piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl dr inż. Wiesław Spuziak, Katedra Dróg i Lotnisk, wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk, Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl, dr inż. Andrzej Piotrowski, andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl, dr inż. Jarosław Zwolski, jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl, dr inż. Jacek Makuch, jacek.makuch@pwr.wroc.pl, dr inż. Radosław Mazurkiewicz, radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl, dr inż. Igor Gisterek, igor.gisterek@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_ITS_W16- K2S_ITS_W22	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U18- K2S_ITS_U25	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Infrastruktura Transportu Szynowego.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.
5. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.

- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.
- C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.
- C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.
- C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.
- C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
- PEK\_W03 Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
- PEK\_U03 Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
- PEK\_U04 Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
- PEK\_K02 Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_ITS_W16-K2S_ITS_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_ITS_W16- K2S_ITS_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_ITS_W16-K2S_ITS_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U18-K2S_ITS_U25	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Inżynieria Mostowa

### SEM. 1

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005121</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
3. Zna zasady numerycznego modelowania elementów i prostych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
4. Zna zasady wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wykształcenie umiejętności identyfikacji problemów technicznych wymagających stosowania

- nietypowych metod analizy konstrukcji.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami projektowania przestrzennych konstrukcji z betonu.
- C3. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania ustrojów prętowych oraz złożonych z elementów w postaci tarczowych i powłokowych dźwigarów powierzchniowych.
- C4. Wykształcenie umiejętności oceny stopnia wyężenia konstrukcji w złożonym stanie obciążenia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa ogólnego (obiekty).
- PEK\_W03 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Modeluje i projektuje skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
- PEK\_U02 Analizuje, konstruuje i wymiaruje złożone żelbetowe konstrukcje budowlane budownictwa żelbetowego i ogólnego (obiekty).
- PEK\_U03 Umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych występujących się w budownictwie.
- PEK\_U04 Ma poszerzoną i ugruntowaną umiejętność projektowania obiektów kubaturowych budownictwa podziemnego (w tym zbiorników).

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zagadnienia nieliniowe pracy konstrukcji; teoria pełzania oraz redystrybucji sił wewnętrznych w ustrojach żelbetowych; odkształcenia wymuszone i sposoby ich uwzględniania w projektowaniu konstrukcji żelbetowych.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	4
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie.	2
Wy5	Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy6	Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		



<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie tematów prac projektowych i ich omówienie. Podanie zasad zaliczenia kursu. Ustalenie harmonogramu zajęć. Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych.	2
Pr2	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych.	2
Pr3	Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr4	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne.	
Pr6	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr7	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr8	Podsumowanie. Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Projekt</u> : omówienie problemu projektowego, praca indywidualna nad zadanym problemem projektowym, konsultacje, prezentacja multimedialna.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	praca projektowa
P=0,9xF1+0,1Xobecność (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K01	kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. t.1÷3, PWN, Warszawa 2012.
- [2] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościennie. PWN, Warszawa - Poznań 1999.
- [3] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. t. 1–4, Arkady, Warszawa 1984–91.
- [4] Łapko A., Jensen B. Ch., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.
- [5] Mitzel A. i in., Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Budownictwo Betonowe, t. XIII, Arkady, Warszawa 1966.
- [6] Stachowicz A., Ziobroń W., Podziemne zbiorniki wodociągowe. Arkady, Warszawa 1986.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Gałczyński S.: Podstawy budownictwa podziemnego. Ofic. Wyd. Polit. Wrocław., Wrocław 2001.
- [2] Kuczyński J.: Miejskie budowle sanitarne i podziemne. PWN, Warszawa Wrocław 1980.
- [3] Kulickowski A., Madryas C.: Tunele wieloprzewodowe. Polit. Świętokrz., Kielce 1996.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Jacek DYCZKOWSKI, jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl  
Mieczysław KAMIŃSKI, mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl  
Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.wroc.pl  
Janusz KUBIAK, janusz.kubiak@pwr.wroc.pl  
Marek MAJ, marek.maj@pwr.wroc.pl  
Jarosław MICHAŁEK, jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl  
Maciej MINCH, maciej.minch@pwr.wroc.pl  
Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.wroc.pl  
Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl  
Janusz PEŹZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl  
Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.wroc.pl  
Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.wroc.pl  
Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl  
Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.wroc.pl  
Włodzimierz WYDRA, wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje betonowe – obiekty**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_IMO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy4, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy2, Wy5, Wy6 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_IMO_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2, Pr3	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_IMO_U18	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2, Pr3	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska Budowa Dróg i Lotnisk Infrastruktura Transportu Szynowego Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005221</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych

- konstrukcji nośnych obiektów budowlanych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych obiektów o metalowej konstrukcji nośnej i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
- C4. Zapoznanie studentów z metodami realizacji metalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji budowlanych oraz weryfikacji wyników tej analizy.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania złożonych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.
- PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji metalowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
- PEK\_U02 Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności obiektów o konstrukcji metalowej.
- PEK\_U03 Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.
- PEK\_K02 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metalowe zbiorniki na ciecze oraz silosy na materiały sypkie. Zbiorniki podziemne. Obciążenia zbiorników i silosów walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	3
Wy3	Maszy i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji.	2
Wy4	Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy5	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych.	2
Wy6	Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	1
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów zbiorników, kominów, wiat i estakad, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr5	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr6	Prezentowanie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	2
Pr7	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr8	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
[2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
[3] Ziółko J., Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
[4] Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.
[5] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004.
[6] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
[1] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
[2] Katalogi i strony internetowe firm wytwarzających stalowe obiekty budowlane.
[3] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.
[4] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych, eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl, Dr inż. Rajmund Ignatowicz, rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl,

Dr inż. Andrzej Kowal, [andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Dariusz Czepizak, [dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Rządkowski, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl),



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje metalowe - obiekty**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C2, C3	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_IMO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_IMO_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_IMO_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr8 Wy 1 do Wy7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty betonowe I</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete bridges I</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003721</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Statyka i mechanika budowli. Wytrzymałość materiałów.
2. Podstawy mechaniki budowli konstrukcji inżynierskich.
3. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji betonowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania i budowy mostów z betonu sprężonego, o różnorodnym ukształtowaniu konstrukcji w przekroju poprzecznym.
- C2. Poznanie zasad projektowania mostów z belek prefabrykowanych w tym obiektów zespolonych.
- C3. Poznanie zasad projektowania obiektów mostowych budowanych metodami przęsła po przęsle, nasuwania podłużnego i betonowania lub montażu wspornikowego.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Identyfikuje konstrukcję mostów betonowych na tle innych konstrukcji budowlanych.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady konstruowania elementów przęseł, łożysk i podpór mostowych.
PEK_W02	Zna i rozumie ideę betonu sprężonego i jego wymiarowanie.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie konstruuje różne typy przęseł mostów drogowych.
PEK_U02	Potrafi efektywnie zaprojektować przęsła o konstrukcji betonowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi efektywnie pracować nad kształtowaniem i realizacją przęseł mostów betonowych oraz dzielić się wiedzą w tym zakresie w zespole projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Beton sprężony a żelbet. Historia stosowania betonu sprężonego.	2
Wy2	Materiały i techniki sprężania konstrukcji.	2
Wy3	Przepisy normowe. Wymiarowanie izostatycznych konstrukcji sprężonych. Trasowanie kabli.	2
Wy4	Wymiarowanie izostatycznych konstrukcji sprężonych. Trasowanie kabli c.d.	2
Wy5	Straty siły sprężającej w strunobetonie i kablobetonie (sprężenie wewnętrzne i zewnętrzne).	2
Wy6	Sprawdzenie naprężeń głównych. Wytyczenie i konstrukcja dewiatorów i zakotwień.	2
Wy7	Stany graniczne nośności i użytkowania.	2
Wy8	Konstrukcje hiperstatyczne z betonu sprężonego. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne.	2
Wy9	Mosty płytowe, płytowo-belkowe i skrzynkowe z betonu sprężonego.	2
Wy10	Mosty z belek prefabrykowanych. Konstrukcje zespolone.	2
Wy11	Mosty z belek prefabrykowanych. Konstrukcje zespolone.	2
Wy12	Projektowanie i budowa mostów metodą przęsła po przęsle.	2
Wy13	Projektowanie i budowa mostów metodą nasuwania podłużnego.	2
Wy14	Projektowanie i budowa mostów metodami wspornikowymi.	2
Wy15	Podpory dużych mostów.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia.	2
Pr2	Przedstawienie wybranych przykładów w zakresie dokumentacji projektowej	4

	obiektów mostowych. Omówienie podstawowych rozwiązań projektowych z zakresu podpór żelbetowych.	
Pr3	Omówienie części koncepcyjnej projektu. Przedstawienie przykładu projektu w zakresie koncepcji.	4
Pr4	Omówienie obliczeń wstępnych w zakresie statyki i wymiarowania.	6
Pr5	Omówienie obliczeń szczegółowych.	6
Pr6	Omówienie części konstrukcyjnej projektu.	4
Pr7	Przyjmowanie projektów.	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: opis i rysunki na tablicy; prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: opis i rysunki na tablicy; przykładowe projekty
N3.	Konsultacje: dyskusja na temat rozwiązań projektowych studenta

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena projektu i pytania związane z projektem
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995.
[2] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[3] Biliszczyk J.: Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005.
[4] Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ. Warszawa, 2005.
[5] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków, 2004.
[6] Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2 (praca zbiorowa). DWE. Wrocław, 2006.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.wroc.pl">jan.biliszczyk@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl">jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mosty betonowe I**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2_W02, K2_W06, K2S_IMO_W21	C1	Wy1 do Wy15	N1, N3
PEK_W02	K2_W07, K2_W08, K2S_IMO_W20	C1	Wy1 do Wy15	N1, N3
PEK_W03	K2_W10	C1	Wy1 do Wy15	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U06, K2S_IMO_U21	C2, C3	Pr1 do Pr7	N2, N3
PEK_U02	K2_U11, K2S_IMO_U19	C2, C3	Pr1 do Pr7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K01, K2_K03	C1, C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr1 do Pr7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty metalowe 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Steel bridges 1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003821</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Statyka i mechanika budowli. Wytrzymałość materiałów.
2. Podstawy mechaniki budowli konstrukcji inżynierskich.
3. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji metalowych.
4. Znajomość norm PN-85/S-10052 i PN-EN 1993-2:2006 Eurokod 3

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zaznajomienie się z rozwojem budowy mostów metalowych na przestrzeni lat.
- C2. Poznanie zasad kształtowania mostów stalowych drogowych i kolejowych oraz kładek
- C3. Przegląd materiałów konstrukcyjnych oraz różnych typów mostów i ich ułożyskowania.
- C4. Poznanie podstawowych założeń i zasad projektowania mostów metalowych z uwzględnieniem

postępu technologicznego.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Identyfikuje konstrukcję mostów metalowych na tle innych konstrukcji budowlanych.  
PEK\_W02 Zna i rozumie zasady konstruowania elementów przęseł, łożysk i podpór mostowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Poprawnie konstruuje różne typy przęseł mostów drogowych i kolejowych oraz kładek  
PEK\_U02 Potrafi efektywnie zaprojektować przęsła o konstrukcji stalowej

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi efektywnie pracować nad kształtowaniem i realizacją przęseł mostów stalowych oraz dzielić się wiedzą w tym zakresie w zespole projektowym.  
PEK\_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie mostów stalowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ogólne wiadomości o mostach metalowych - początki i rozwój mostów metalowych. Współczesne kierunki rozwoju mostów metalowych. Materiał konstrukcji mostów metalowych - stosowane gatunki stali i ich właściwości (wytrzymałość obliczeniowa stali). Nowoczesne stale konstrukcyjne, stopy aluminium, żeliwa i kompozyty polimerowe. Huty stali i WKS w Polsce.	2
Wy2	Zachowanie się stali w konstrukcji mostów - zgniot, starzenie, kruche pęknięcia, zmęczenie stali. Bezpieczeństwo stalowych konstrukcji mostowych. Wymogi i zalecenia norm PN-85/S-10030, PN-82/S-10052, PN-91/S-10042, PN-89/S-10050 oraz Dz. U. RP nr 63 z 2000r., Dz. U. RP nr 151 z 1998r. i Instrukcji Id-2.	2
Wy3	Podstawy wymiarowania mostów stalowych metodą stanów granicznych nośności (SGN) i stanów granicznych użytkowności (SGU) Współczynnik zmęczeniowy- sprawdzenie na zmęczenie stali. Sprawdzenie stateczności ogólnej całych przęseł na obrót i na przesuw. Zabezpieczenie poziomej sztywności przęsła. Podniesienie wykonawcze przęseł. Połączenia spawane, nitowe, śrubowe pasowane, śrubowe cierne, dociskowe oraz huckbolty.	2
Wy4	Ustroje przęseł mostów stalowych: - części składowe przęseł blachownicowych i kratowych, - systemy statyczne dźwigarów głównych. Nawierzchnie i ich podłoże w przęsłach mostów kolejowych: - nawierzchnia otwarta, na mostownicach, - nawierzchnia otwarta, bezpośrednio przymocowana do konstrukcji pomostu (poprzecznic), - nawierzchnia zamknięta, na podsypce tłuczniowej, - nawierzchnia zamknięta, bezpośrednio przymocowana do blachy lub betonowej płyty pomostu. Podłoża (podbudowy) nawierzchni jezdni i chodników służbowych: blacha pomostu, żebra poprzeczne i podłużne. Izolacje pomostów przęseł mostów kolejowych.	2
Wy5	Pomosty przęseł mostów drogowych: - nawierzchnie mostów drogowych,	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nawierzchnie mostów tramwajowych,</li> <li>- podłoża (podbudowy) nawierzchni drogowych (blachy nieckowe, żeliwne blachy cylindryczne, zoresówki, blachy uźebrowane, płyty betonowe niezespalone (nie współpracujące z belkami głównymi) i zespolone (współpracujące z belkami głównymi).</li> <li>Izolacje pomostów prześel mostów drogowych i tramwajowych.</li> </ul>	
Wy6	<p>Prześła o niskiej wysokości konstrukcyjnej</p> <p>Belki pomostu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uwagi ogólne,</li> <li>- podłużnice,</li> <li>- poprzecznice,</li> <li>-tężnik wahaniowy (podłużnicowy),</li> <li>- tężnik hamowny,</li> <li>- wpływ odkształceń belek głównych na wyężenie belek pomostu.</li> </ul>	2
Wy7	<p>Belki główne pełnościenne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ogólna charakterystyka i zakres stosowania.</li> </ul> <p>Dobór przekroju poprzecznego dźwigara blachownicowego.</p> <p>Belki o przekroju dwuteowym- konstrukcja i obliczanie.</p> <p>Styki warsztatowe i montażowe.</p> <p>Sprawdzenie stateczności miejscowej na wyboczenie ęrodków blachownic.</p> <p>Żebra usztywniające ęrodky blachownic.</p> <p>Sprawdzenie belek na zwichrzenie.</p>	2
Wy8	<p>Dźwigary zespolone: belki pełnościenne ze współpracującą betonową płytą pomostową.</p> <p>Konstrukcja i obliczanie belek zespolonych.</p> <p>Łączniki sztywne i podatne.</p> <p>Prześła z dźwigarów VFT-WIB (nowoczesny system zespolenia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja i obliczanie.</li> </ul> <p>Belki pełnościenne ze współpracującą stalową płytą pomostową</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-konstrukcja i obliczanie.</li> </ul>	2
Wy9	<p>Prześła z dźwigarów stalowych obetonowanych (tradycyjne i nowoczesne).</p> <p>Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych i wymogi Eurokodów.</p>	2
Wy10	<p>Mosty o dźwigarach skrzynkowych.</p> <p>Konstrukcja dźwigarów skrzynkowych – wady i zalety.</p> <p>Mosty o jednym, dwóch i kilku dźwigarach skrzynkowych.</p> <p>Mosty celkowe.</p> <p>Prześła o dźwigarach powłokowych- charakterystyka i przykłady konstrukcji.</p>	2
Wy11	<p>Wyposażenie prześel mostów stalowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-systemy odwodnienia jezdni i chodników prześel mostów drogowych, tramwajowych i kolejowych (spadki nawierzchni, wpusty odwodnienia),</li> <li>-urządzenia dylatacyjne w mostach drogowych i kolejowych,</li> <li>-oświetlenie i iluminacje mostów,</li> <li>-balustrady na chodnikach mostów drogowych i kolejowych,</li> <li>-instalowanie urządzeń obcych na prześłach mostów,</li> <li>-bariery ochronne,</li> <li>-osłony przeciwporażeniowe,</li> <li>-osłony przeciwpożarowe,</li> <li>Banery reklamowe na prześłach mostów.</li> </ul>	2
Wy12	<p>Mosty o dźwigarach głównych kratowych.</p> <p>Ogólna charakterystyka.</p> <p>Klasyfikacja dźwigarów kratowych.</p> <p>Wysokości dźwigarów.</p> <p>Dźwigary kratowe z pomostem rusztowym i sztywnym.</p> <p>Zasady obliczeń prętów dźwigarów kratowych.</p>	2



Wy13	Przekroje prętów kratownic w konstrukcji nitowanej i spawanej. Przewiązki i przepony – zasady stosowania. Stateczność pasów ściskanych w przęsłach górą otwartych.	2
Wy14	Węzły dźwigarów kratowych- zasady konstruowania. Węzły w konstrukcji nitowanej i w konstrukcji spawanej oraz na śruby wysokiej wytrzymałości (przykłady konstrukcji). Mosty tymczasowe ( rozbieralne).	2
Wy15	Tężniki- zadania i rodzaje. Tężniki wiatrowe, wahaniowe, hamowne, portalowe. Konstrukcja i obliczenia statyczne.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematów ćwiczeń projektowych. Szczegółowe omówienie zakresu i formy opracowania ćwiczenia projektowego z podaniem terminów przejściowych. Podanie literatury dotyczącej tematu oraz obowiązujących aktualnie norm branży mostowej. Ustalenie warunków zaliczenia przedmiotu oraz godzin konsultacyjnych.	2
Pr2	Omówienie sposobu przeprowadzenia obliczeń do projektu koncepcyjnego ustroju nośnego w różnych typach konstrukcji mostowych drogowych i kolejowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>– belkowych blachownicowych (nawierzchnia otwarta, płyta izotropowa),</li> <li>– płytowych ze stalowych dźwigarów obetonowanych,</li> <li>– wielobelkowych zespolonych z płytą żelbetową,</li> <li>– belkowych skrzynkowych.</li> </ul> Podanie zaleceń odnośnie proporcji wymiarów poszczególnych elementów w zależności od typu konstrukcji, rodzaju dźwigarów itp. w stosunku do jego rozpiętości teoretycznej.	2
Pr3	Analiza zaprojektowanych wariantów oraz wybór rozwiązania projektowego do opracowania w projekcie technicznym. Wskazanie niezbędnych poprawek do uzupełniania w obliczeniach i na rysunkach.	2
Pr4	Omówienie projektu technicznego na przykładach różnych konstrukcji mostowych. Podanie sposobu obliczeń pomostu w różnych konstrukcjach mostowych m.in. pomostów drogowych i kolejowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>– otwartego (na mostownicach),</li> <li>– w postaci płyty uźebrowanej (stalowa płyta ortotropowa),</li> <li>– w postaci płyty izotropowej,</li> <li>– w postaci płyty żelbetowej, zespolonej.</li> </ul> przy następujących rodzajach nawierzchni:	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bezpośrednio przygotowanej do konstrukcji,</li> <li>- na podsypce tłuczniowej.</li> </ul> Korekta zaproponowanych wariantów.	
Pr5	Omówienie sposobu obliczeń chodników i balustrad w mostach drogowych i kolejowych. Dalszy ciąg korygowania zaproponowanego wariantu.	2
Pr6	Obliczenie belek głównych w różnych typach konstrukcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>- belki stalowe blachownicowe i skrzynkowe,</li> <li>- belki pełnościenne ze współpracującą żelbetową płytą pomostową (dobór wysokości optymalnej),</li> <li>- belki pełnościenne ze współpracującą stalową płytą pomostową (ortotropową i izotropową),</li> <li>- kontrola zakończenia obliczeń do projektu koncepcyjnego.</li> </ul>	2
Pr7	Przykłady obliczeń różnego rodzaju połączeń elementów pomostu i dźwigarów głównych w postaci połączeń spawanych i nitowanych, połączenia na śruby sprężające. Styki warsztatowe i montażowe.	2
Pr8	Rodzaje stężeń i sposoby ich obliczania. Stężenia wiatrowe dolne, górne i podłużnicowe.	2
Pr9	Podanie toku obliczeń i sposobu doboru typu łożysk według „Katalogów łożysk typowych” różnych firm. Kontrola zakończenia obliczeń elementów pomostu i chodników.	2
Pr10	Konstrukcja różnych typów podpór (przyczółków). Sprawdzenie zaawansowania obliczeń belki głównej.	2
Pr11	Zakończenie obliczeń belki głównej. Omówienie i kontrola wykonania rysunków do projektu technicznego.	2
Pr12	Zakończenie obliczeń stężeń, łożysk oraz dobór podpór. Rysunki konstrukcyjne wybranych detali: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stężeń,</li> <li>- łożysk,</li> <li>- urządzeń dylatacyjnych,</li> <li>- odwodnienia,</li> <li>- balustrady,</li> <li>- połączenia montażowego.</li> </ul>	2
Pr13	Kontrola wykonania rysunków technicznych, <ul style="list-style-type: none"> <li>- przekroju poprzecznego,</li> <li>- przekroju podłużnego,</li> <li>- rysunku zbiorczego,</li> <li>- szczegółów i detali konstrukcyjnych.</li> </ul>	2
Pr14	Sporządzenie opisu technicznego. Zestawienie ilości stali i betonu.	2
Pr15	Oddanie ćwiczenia projektowego oraz kontrola znajomości przerobionego materiału ze szczególnym uwzględnieniem tematyki projektu. Zaliczenie przedmiotu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Rzutnik pisma i przeźroczy oraz projektor multimedialny.
N2.	Wykłady problemowe i informacyjne oraz dyskusja merytoryczna.
N3.	Prezentacja przykładów i detali mostowych( na filmach dydaktycznych).
N4.	Dydaktyczne oględziny starych i budowy nowych, ciekawych obiektów mostowych.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1(projekt)	PEK U01, PEK_U02	Ocena projektu i znajomości zagadnienia.
P2(wykład)	PEK W01, PEK_W02	Egzamin semestralny

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Szelągowski F., Mosty metalowe część 1. WKŁ 1966
[2]	Danielski L.,Mosty metalowe. Skrypt PWr 1983
[3]	Ryżyński A., i inni, Mosty stalowe. PWN 1984
[4]	Czudek H., Pietraszek T., Stalowe pomosty uźebrowane. Obliczanie i konstruowanie. Arkady 1978
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Czudek H., Postawy mostownictwa metalowego. Warszawa 1997
[2]	Biliszczyk J., Mosty podwieszane. Projektowanie i realizacja. Arkady 2005
[3]	Karlikowski J., Madaj A., Wołowicki W.,Mostowe konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Zasady projektowania. WKŁ 2007
[4]	Rabiega J., Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Drogi Kolejowe 2/1991

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Dr inż. Józef Rabiega, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej PWr, jozef.rabiega@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej PWr, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl">tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl</a> , doktoranci Zakładu Mostów

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mosty metalowe 1**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W06, K2S_IMO_W16	C1, C2	Wy1 do Wy15	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2_W10, K2S_IMO_W18	C1, C2, C4	Wy1 do Wy15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_IMO_U18	C2, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_IMO_U20	C2, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4	Wy1 do Wy15	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Inżynieria Mostowa

### SEM. 2

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty betonowe 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete bridges 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004022</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,9</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Statyka i mechanika budowli. Wytrzymałość materiałów.
2. Podstawy mechaniki budowli konstrukcji inżynierskich.
3. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji betonowych.
4. Zaliczenie przedmiotu: *Mosty betonowe I*

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie konstrukcji mostowych stosowanych przy dużych rozpiętościach przęsła, w szczególności konstrukcji ramowych, łukowych, podwieszonych i wiszących.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Identyfikuje konstrukcję mostów betonowych na tle innych konstrukcji budowlanych.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady konstruowania elementów przęseł, łożysk i podpór mostowych.
PEK_W02	Zna i rozumie ideę betonu sprężonego i jego wymiarowanie.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie konstruuje różne typy przęseł mostów drogowych.
PEK_U02	Potrafi efektywnie zaprojektować przęsła o konstrukcji betonowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi efektywnie pracować nad kształtowaniem i realizacją przęseł mostów betonowych oraz dzielić się wiedzą w tym zakresie w zespole projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Mosty ramowe.	2
Wy2	Mosty łukowe – kształtowanie.	2
Wy3	Mosty łukowe – obliczanie i wymiarowanie.	2
Wy4	Mosty podwieszane – kształtowanie.	2
Wy5	Mosty podwieszane – obliczanie i wymiarowanie.	2
Wy6	Mosty podwieszane – oddziaływanie wiatru.	2
Wy7	Mosty wiszące.	2
Wy8	Podpory dużych mostów.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia.	2
Pr2	Przedstawienie wybranych przykładów w zakresie dokumentacji projektowej obiektów mostowych. Omówienie podstawowych rozwiązań projektowych z zakresu konstrukcji z betonu sprężonego.	4
Pr3	Omówienie części koncepcyjnej projektu. Przedstawienie przykładu projektu w zakresie koncepcji.	4
Pr4	Omówienie obliczeń wstępnych w zakresie statyki i wymiarowania.	6
Pr5	Omówienie obliczeń szczegółowych.	6
Pr6	Omówienie części konstrukcyjnej projektu.	4
Pr7	Przyjmowanie projektów.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: opis i rysunki na tablicy; prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: opis i rysunki na tablicy; przykładowe projekty
N3.	Konsultacje: dyskusja na temat rozwiązań projektowych studenta

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena projektu i pytania związane z projektem
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995.
[2] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[3] Biliszczyk J.: Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005.
[4] Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ. Warszawa, 2005.
[5] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków, 2004.
[6] Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2 (praca zbiorowa). DWE. Wrocław, 2006.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.wroc.pl">jan.biliszczyk@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl">jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl</a>



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mosty betonowe 2**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2_W02, K2_W06, K2S_IMO_W20	C1	Wy1 do Wy8	N1, N3
PEK_W02	K2_W07, K2_W08, K2S_IMO_W17	C1	Wy1 do Wy8	N1, N3
PEK_W03	K2_W10	C1	Wy1 do Wy8	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U06, K2S_IMO_U20	C1	Pr1 do Pr7	N2, N3
PEK_U02	K2_U11, K2S_IMO_U21	C1	Pr1 do Pr7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K04	C1	Wy1 do Wy8 Pr1 do Pr7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty metalowe 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Steel bridges 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,9</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Statyka i mechanika budowli. Wytrzymałość materiałów.
2. Podstawy mechaniki budowli konstrukcji inżynierskich.
3. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji metalowych.
4. Znajomość norm PN-85/S-10052 i PN-EN 1993-2:2006 Eurokod 3

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zaznajomienie się z rozwojem budowy mostów metalowych na przestrzeni lat.
- C2. Poznanie zasad kształtowania mostów stalowych drogowych i kolejowych oraz kładek
- C3. Przegląd materiałów konstrukcyjnych oraz różnych typów mostów i ich ułożyskowania.
- C4. Poznanie podstawowych założeń i zasad projektowania mostów metalowych z uwzględnieniem postępu technologicznego.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Identyfikuje konstrukcję mostów metalowych na tle innych konstrukcji budowlanych.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady konstruowania elementów przęseł, łożysk i podpór mostowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie konstruuje różne typy przęseł mostów drogowych i kolejowych oraz kładek
PEK_U02	Potrafi efektywnie zaprojektować przęsła o konstrukcji stalowej
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi efektywnie pracować nad kształtowaniem i realizacją przęseł mostów stalowych oraz dzielić się wiedzą w tym zakresie w zespole projektowym.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie mostów stalowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Mosty łukowe i o belkach wzmocnionych łukiem. Ogólna charakterystyka, zakres stosowania i zasady obliczeń. Przekroje poprzeczne łuków i belek usztywniających pomostu oraz ściągów. Schematy statyczne, podstawowe wymiary.	2
Wy2	Mosty ramowe. Konstrukcja przęseł ramowych. Podpory stalowe. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Estakady stalowe- przykłady rozwiązań w miastach. Systemy konstrukcyjne	2
Wy3	Mosty wiszące- pierwotne i obecne rozwiązania. Ogólna charakterystyka. Zakresy stosowania i zasady obliczeń. Pylony mostów wiszących	2
Wy4	Mosty podwieszane (wantowe) – pierwotne i obecne rozwiązania. Zakresy stosowania. Podstawowe wymiary. Konstrukcja przekrojów poprzecznych. Pylony mostów podwieszonych	2
Wy5	Mosty ruchome; zwodzone, obrotowe i podnoszone. Kładki dla pieszych- wiadomości ogólne. Konstrukcje przęseł kładek. Estetyczne kształtowanie mostów i kładek.	2
Wy6	Łożyska- zadania i rodzaje łożysk. Materiał na łożyska metalowe. Konstrukcja i obliczanie łożysk metalowych. Łożyska stałe i przesuwne, tradycyjne i współczesne. Łożyska liniowo – styczne z tarcie posuwistym i tarcie potoczystym. Łożyska z przegubem kulistym	2
Wy7	Wykonawstwo mostów stalowych: -imperfekcje wykonawcze, -metody montażu nowych przęseł, -podniesienie wykonawcze, -badania odbiorcze pod próbnym obciążeniem, -nowoczesne rusztowania i deskowania, -tymczasowe podpory np. systemu PERI	2
Wy8	Ochrona mostów przed korozją, ogniem, uderzeniami wysokich pojazdów. Ochrona przed hałasem. Uszkodzenia, sposoby napraw i wzmocnienia mostów stalowych. Bieżące utrzymanie mostów stalowych: przeglądy okresowe wg instrukcji, modernizacja, naprawy, przebudowy i wzmocnienia mostów stalowych, rozbiórka (demontaż starych przęseł i podpór mostów stalowych) BHP podczas przeprowadzania przeglądów.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		

...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematów ćwiczeń projektowych. Szczegółowe omówienie zakresu i formy opracowania ćwiczenia projektowego z podaniem terminów przejściowych. Podanie literatury dotyczącej tematu oraz obowiązujących aktualnie norm branży mostowej. Ustalenie warunków zaliczenia przedmiotu oraz godzin konsultacyjnych.	2
Pr2	Omówienie sposobu przeprowadzenia obliczeń do projektu koncepcyjnego ustroju nośnego w różnych typach konstrukcji mostowych drogowych i kolejowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>– belkowych kratowych,</li> <li>– przęsłach łukowych.</li> </ul> Podanie zaleceń odnośnie proporcji wymiarów poszczególnych elementów w zależności od typu konstrukcji, rodzaju dźwigarów itp. w stosunku do jego rozpiętości teoretycznej.	2
Pr3	Analiza zaprojektowanych wariantów oraz wybór rozwiązania projektowego do opracowania w projekcie technicznym. Wskazanie niezbędnych poprawek do uzupełniania w obliczeniach i na rysunkach.	2
Pr4	Omówienie projektu technicznego na przykładach różnych konstrukcji mostowych. Podanie sposobu obliczeń pomostu w różnych konstrukcjach mostowych m.in. pomostów drogowych i kolejowych przy następujących rodzajach nawierzchni: <ul style="list-style-type: none"> <li>– bezpośrednio przygotowanej do konstrukcji,</li> <li>– na podsypce tłuczniowej.</li> </ul> Korekta zaproponowanych wariantów.	2
Pr5	Omówienie sposobu obliczeń chodników i balustrad w mostach drogowych i kolejowych. Dalszy ciąg korygowania zaproponowanego wariantu.	2
Pr6	Obliczenie belek głównych w różnych typach konstrukcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>– belki kratowe,</li> <li>– przęsła łukowe.</li> </ul> Kontrola zakończenia obliczeń do projektu konstrukcyjnego.	2
Pr7	Przykłady obliczeń różnego rodzaju połączeń elementów pomostu i dźwigarów głównych w postaci połączeń spawanych i nitowanych, połączenia na śruby sprężające. Styki warsztatowe i montażowe.	2
Pr8	Rodzaje stężeń i sposoby ich obliczenia. Stężenia wiatrowe dolne i górne, tężniki hamowne i podłużnicowe.	2
Pr9	Podanie toku obliczeń i sposobu doboru typu łożysk według „Katalogu łożysk typowych” różnych firm. Kontrola zakończenia obliczeń elementów pomostu i chodników.	2
Pr10	Konstrukcja różnych typów podpór (przyczółków). Sprawdzenie zaawansowania obliczeń belki głównej.	2
Pr11	Zakończenie obliczeń belki głównej. Omówienie i kontrola wykonania rysunków do projektu technicznego.	2
Pr12	Zakończenie obliczeń stężeń, łożysk oraz dobór podpór. Rysunki konstrukcyjne wybranych detali: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stężeń,</li> <li>– łożysk,</li> </ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzeń dylatacyjnych,</li> <li>- odwodnienia,</li> <li>- balustrady,</li> <li>- połączenia montażowego.</li> </ul>	
Pr13	Kontrola wykonania rysunków technicznych: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przekroju poprzecznego,</li> <li>- przekroju podłużnego,</li> <li>- rysunku zbiorczego,</li> <li>- szczegółów i detali konstrukcyjnych.</li> </ul>	2
Pr14	Sporządzenie opisu technicznego. Zestawienie ilości stali i betonu.	2
Pr15	Oddanie ćwiczenia projektowego oraz kontrola znajomości przerobionego materiału ze szczególnym uwzględnieniem tematyki projektu. Zaliczenie przedmiotu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- |     |  |
|-----|--|
| N1. | Rzutnik pisma i przezroczny oraz projektor multimedialny.                    |
| N2. | Wykłady problemowe i informacyjne oraz dyskusja merytoryczna.                |
| N3. | Prezentacja przykładów i detali mostowych( na filmach dydaktycznych).        |
| N4. | Dydaktyczne oględziny starych i budowy nowych, ciekawych obiektów mostowych. |

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1(projekt)	PEK U01, PEK_U02	Ocena projektu i znajomości zagadnienia.
P2(wykład)	PEK W01, PEK_W02	Egzamin semestralny

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Szelągowski F., Mosty metalowe część 1. WKŁ 1966
- [2] Danielski L., Mosty metalowe. Skrypt PWr 1983
- [3] Ryżyński A., i inni, Mosty stalowe. PWN 1984
- [4] Czudek H., Pietraszek T., Stalowe pomosty uźebrowane. Obliczanie i konstruowanie. Arkady 1978

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Czudek H., Postawy mostownictwa metalowego. Warszawa 1997
- [2] Biliszczuk J., Mosty podwieszane. Projektowanie i realizacja. Arkady 2005
- [3] Karlikowski J., Madaj A., Wołowicki W., Mostowe konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Zasady projektowania. WKŁ 2007
- [4] Rabięga J., Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Drogi Kolejowe 2/1991

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
--

Dr inż. Józef Rabięga, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej PWr, jozef.rabięga@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej PWr, tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl, doktoranci Zakładu Mostów
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mosty metalowe 2**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W06, K2S_IMO_W16	C1, C2	Wy1 do Wy8	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2_W10, K2S_IMO_W18	C1, C2, C4	Wy1 do Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_IMO_U18	C2, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_IMO_U20	C2, C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1 do Pr15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4	Wy1 do Wy8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania mostów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided bridge design</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004222</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i ogólnych zasad kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Ma podstawową wiedzę w zakresie numerycznych metod analizy konstrukcji budowlanych.
- Zna normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych, w tym obiektów mostowych.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętności w zakresie kształtowania, wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji mostowych oraz prezentacji rozwiązań przy użyciu technik grafiki komputerowej.



<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów z metodyką modelowania, analizy i projektowania konstrukcji mostowych z wykorzystaniem programów komputerowych.
C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi, algorytmami i procedurami funkcjonowania programów wspomagających projektowanie obiektów mostowych oraz zasadami tworzenia modeli obliczeniowych konstrukcji.
C3. Wykształcenie umiejętności efektywnego doboru i praktycznego stosowania oprogramowania przydatnego w projektowaniu obiektów mostowych.
C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i analizy konstrukcji mostowych przy użyciu programów komputerowych, a także umiejętności interpretacji i weryfikacji uzyskiwanych wyników.
C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu wspomaganym komputerowo.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady wspomagane komputerowo modelowania, analizy i wymiarowania konstrukcji mostowych przy wykorzystaniu dyskretnych modeli numerycznych.
PEK_W02	Zna algorytmy działania wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie złożonych konstrukcji mostowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Posiada umiejętność klasyfikacji i doboru modeli obliczeniowych konstrukcji mostowych oraz wyznaczania charakterystyk elementów modeli wykorzystywanych w komputerowej analizie konstrukcji.
PEK_U02	Korzysta z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie konstrukcji mostowych; sprawnie analizuje i przygotowuje dane do obliczeń; poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić wyniki numerycznych analiz konstrukcji mostowych.
PEK_U03	Poprawnie modeluje, analizuje i wymiaruje skomplikowane elementy i złożone konstrukcje mostowe.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadań samodzielnie, jak i w zespole (opracowanie sprawozdań, wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć laboratoryjnych).
PEK_K02	Ma świadomość konieczności systematycznego poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do projektowania konstrukcji mostowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, literatura oraz www, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania wspomagane komputerowo, systemy i pakiety oprogramowania wykorzystywane w inżynierii mostowej. Specyfika projektowania konstrukcji mostowych na tle innych konstrukcji budowlanych. Podstawowe metody stosowane w numerycznej analizie konstrukcji mostowych.	2
Wy2	Modele obliczeniowe konstrukcji mostowych. Modele geometrii – klasyfikacja, modelowanie w przestrzeni 1-, 2- i 3-wymiarowej, modele jednorodne i hybrydowe, kryteria i zasady doboru modelu geometrii, przykłady. Modele materiału – klasyfikacja, modele liniowe i nieliniowe, kryteria i zasady doboru modeli podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Modele obciążeń – klasyfikacja, kryteria i zasady doboru modelu obciążeń,	3

	przykłady.	
Wy3	Modelowanie i analiza podpór obiektów mostowych. Modelowanie warunków brzegowych podpór i przęseł mostowych w analizach numerycznych. Przykłady.	2
Wy4	Modelowanie i analiza przęseł mostowych o konstrukcji płytowej i pseudo-płytowej. Kryteria i zasady doboru modelu obliczeniowego. Metodyka wyznaczania charakterystyk modelu obliczeniowego. Przykłady.	2
Wy5	Modelowanie i analiza przęseł mostowych o konstrukcji belkowej, płytowo-belkowej i skrzynkowej. Kryteria i zasady doboru modelu obliczeniowego. Metodyka wyznaczania charakterystyk modelu obliczeniowego. Przykłady.	2
Wy6	Modelowanie i analiza obiektów mostowych o skomplikowanych oraz nieregularnych układach konstrukcyjnych. Metody kontroli i weryfikacji wyników obliczeń komputerowych. Przykłady.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: informacje organizacyjne, wprowadzenie do przedmiotu, wydanie tematów, przedstawienie zakresu ćwiczenia, podanie wykazu źródeł informacji (literatura, www), zalecenia dot. kształtowania konstrukcji (geometria, proporcje el. kontr., kształtowanie pomostu, rozmieszczenie wieszaków/słupów, węzłów kratownicy itp.)	2
La2	Omówienie i prezentacja zasad tworzenia rysunków technicznych (grubości i rodzaje linii, wymiarowanie, kreskowanie, opisy), rysowanie w AutoCadzie. Ćwiczenia: testowanie omawianych opcji programu.	2
La3	Prezentacja tworzenia modelu geometrii: reprezentacja konstrukcji prętami i płytami, dobór liczby elementów (gęstość siatki), reprezentacja węzłów i połączeń, warunki brzegowe, charakterystyki prętów i powłok, rysowanie w AutoCadzie w 3D oraz export modelu do Robota (pręty i płyty). Ćwiczenia: liczenie charakterystyk geom. za pomocą AC i Robota, tworzenie szkieletu modelu w AC i import do Robota, definiowanie charakterystyk prętów w Robocie.	2
La4	Prezentacja przykładów modeli numerycznych 3D, modelowanie obciążeń, tworzenie powierzchni wpływu momentów zginających (metoda kinematyczna, zestaw sił wymuszenia kinematycznego), obwiednia momentów zginających dźwigara głównego. Ćwiczenia: testowanie omawianych opcji programu, tworzenie powierzchni wpływu momentów zginających, kontrola poprawności wyników.	2
La5	Omówienie definiowania obciążeń ruchomych, dobór schematów obciążeń do wyznaczenia przekroju krytycznego, ustalanie przekroju krytycznego na podst. naprężeń. Ćwiczenia: testowanie funkcji obciążenia ruchomego, posługiwanie się wynikami naprężeń, wyznaczenie przekroju krytycznego.	2
La6	Omówienie zastosowania powierzchni wpływu naprężeń, sprawdzanie powierzchni wpływu, modelowanie obciążenia zmianą temperatury i parciem wiatru. Ćwiczenia: tworzenie powierzchni wpływu naprężeń, kontrola poprawności wyników.	2
La7	Omówienie zaawansowanych problemów związanych z modelowaniem elementów konstrukcji mostowych (ofsety, zespolenie, zwolnienia, ciągną, naciąg kabli).	2

	Ćwiczenia: testowanie wybranych zaawansowanych funkcji programu.	
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Laboratorium: przygotowanie i prezentacja pokazów multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	sprawozdanie-raport, wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć
F2 (laboratorium)	PEK_U03, PEK_K02	wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć
F3 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe
P = 0,40 x F1 + 0,10 x F2 + 0,50 x F3		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Bień J., Kmita J., Machelski Cz., Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, WKiŁ, Warszawa 1989.
[2] Biliszczyk J. i in., Projektowanie stalowych kładek dla pieszych. DWE. Wrocław 2004.
[3] Furtak K.: Mosty zespolone. Wyd. Naukowe PWN. 1999.
[4] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[5] Madaj A., Wołowicki W., Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie. WKŁ. Warszawa, 1998.
[6] Starosolski W., Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
[7] Normy i przepisy związane z projektowaniem konstrukcji mostowych.
[8] Instrukcja programu Robot.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Biliszczyk J., Bień J., Maliszewicz P., Mosty z drewna klejonego, Biblioteka Mostowca, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1988.
[2] Bień J., Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza

Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2002.
[3] Biliszczyk J., Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005.
[4] Czudek H.: Podstawy mostownictwa metalowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.
[5] Machelski Cz., Modelowanie sprzężenia mostów, DWE, Wrocław, 2010.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.bien@pwr.wroc.pl">jan.bien@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl">tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.bien@pwr.wroc.pl">jan.bien@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl">tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl</a> mgr inż. Mieszko Kużawa, Zakład Mostów, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.wroc.pl">mieszko.kuzawa@pwr.wroc.pl</a> doktoranci Zakładu Mostów

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Komputerowe wspomaganie projektowania mostów**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria Mostowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W04, K2_W09, K2S_IMO_W18	C1, C2	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W02, K2_W05, K2_W09, K2S_IMO_W17	C1, C2, C3	Wy1 do Wy6	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U11, K2S_IMO_U19	C3, C4	Wy1 do Wy6, La3 do La6	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2_U08, K2_U09, K2S_IMO_U21	C3, C4	La2 do La6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U09, K2_U11, K2S_IMO_U20, K2S_IMO_U21	C3, C4	Wy1 do Wy6, La5 do La7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K05	C3, C4, C5	Wy1, Wy6, La2 do La7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5	Wy1, Wy6, La2 do La7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Badanie mostów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Examination of bridges</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004322</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,9</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>1,1</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Rozpoznaje elementy obiektów mostowych.
2. Identyfikuje parametry opisujące konstrukcję mostową.
3. Rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w mechanice.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z celami i potrzebami prowadzenia badań mostów.
- C2. Zapoznanie studentów z obszarami badań mostów.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami badań mostów.
- C4. Ugruntowanie umiejętności pracy w zespole.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01      Zna i rozumie potrzeby i cele prowadzenia badań mostów.

PEK\_W02      Zna obszary badań mostów.

PEK\_W03      Zna metody badań mostów.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01      Poprawnie wyróżnia metody badań.

PEK\_U02      Poprawnie opisuje metody badań mostów.

PEK\_U03      Potrafi wskazać metody badania w określonej potrzebie.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01      Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole.

PEK\_K02      Ma świadomość konieczności aktualizacji wiedzy z obszaru badań mostów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie podstawowych celów i obszarów badań mostów	2
Wy2	Badania materiałów do budowy mostów	2
Wy3	Badania podejmowane podczas prowadzenia robót budowlanych	2
Wy4	Badania odbiorcze obiektów mostowych	2
Wy5	Monitorowanie obiektów mostowych	2
Wy6	Badania starych obiektów mostowych	2
Wy7	Ocena uszkodzeń obiektów	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zakresu ćwiczeń, zasady zaliczania, szkolenie BHP	2
La2	Ćwiczenie 1: Pomiar grubości powłoki malarskiej	2
La3	Ćwiczenie 2: Inwentaryzacja zbrojenia w betonie metodą profometryczną	2
La4	Ćwiczenie 3: Szacowanie wytrzymałości betonu metodą sklerometryczną	2
La5	Ćwiczenie 4: Badanie normowe betonu – wytrzymałość na ściskanie	2
La6	Ćwiczenie 5: Badanie normowe betonu – moduł sprężystości	2
La7	Ćwiczenie 6: Badanie belki żelbetowej z oceną zarysowania –cz.1	2
La8	Ćwiczenie 7: Badanie belki żelbetowej z oceną zarysowania – cz.2	2
La9	Ćwiczenie 8: Pobieranie próbek betonu metodą odwiertu	2
La10	Ćwiczenie 9: Ocena uszkodzeń obiektu mostowego w terenie	2
La11	Ćwiczenie 10: Merytoryczne sprawdzenie wyników z poprzednich ćwiczeń	2
La12	Ćwiczenie 11: Dyskusja wyników uzyskanych na poprzednich ćwiczeniach	2
La13	Ćwiczenie 12: Sprawdzenie wiadomości studentów	2
La14	Ćwiczenie 13: Dyskusja ze studentami lub wyjście w teren	2
La15	Zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje, wyświetlanie zdjęć, rysowanie schematów na tablicy.
N2.	Laboratorium: praca w laboratorium na przygotowanych stanowiskach badawczych..
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01	Sprawozdanie
F2 (laboratorium)	PEK_U02	Sprawozdanie
F3 (laboratorium)	PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02 PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Sprawozdanie
P=0,3xF1+0,3xF2+0,4xF3		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K02	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Jan Bień, Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych, WKiŁ Warszawa 2010. Normy dotyczące badań
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Arkadiusz Madaj, Witold Wołowicki, Budowa i utrzymanie mostów, WKiŁ Warszawa 1995.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Maciej Hildebrand, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej, maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Doktoranci Zakładu Mostów



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Badanie mostów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_IMO_W19, K2S_IMO_W20	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_IMO_W19, K2S_IMO_W20	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_IMO_W19, K2S_IMO_W20	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_IMO_U22	C1, C2, C3	La1 ÷ La14	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_IMO_U22	C1, C2, C3	La1 ÷ La14	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_IMO_U22	C1, C2, C3	La1 ÷ La14	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C4	La1 ÷ La14	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C4	La1 ÷ La14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Rehabilitacja mostów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Bridge rehabilitation</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003921</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,2</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność identyfikacji mostów w zakresie konstrukcji obciążeń i wytężenia elementów.
2. Umiejętność wymiarowania przekrojów żelbetowych i stalowych w prostych konstrukcjach ustroju nośnego.
3. Posługiwanie się elementarnym oprogramowaniem z zakresu statyki budowli.
4. Umiejętność samodzielnego wykonywania projektów; opanowanie w podstawowym zakresie oprogramowania graficznego.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu możliwości napraw, modernizacji i wzmocnień konstrukcji mostowych.
- C2. Nabycie umiejętności projektowania i opanowania zagadnień technologicznych z zakresu rehabilitacji mostów dla prostych przypadków statyczno-konstrukcyjnych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna zagadnienia degradacji obiektów mostowych.
PEK_W02	Zna możliwości współczesnych metod napraw, modernizacji i wzmocnień konstrukcji mostowych oraz związanych z tym zagadnienia technologiczne.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi ocenić konieczność wykonania naprawy (odtworzenia) lub wzmocnienia konstrukcji.
PEK_U02	Potrafi właściwie dobrać sposób naprawy lub wzmocnienia.
PEK_U03	Potrafi wykonać projekt naprawy prostego elementu konstrukcji mostowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Zna konsekwencje niewłaściwej oceny stanu konstrukcji dla bezpieczeństwa użytkownika.
PEK_K02	Zdaje sobie sprawę z roli właściwego utrzymania obiektów.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Ogólne zagadnienia trwałości mostów betonowych i stalowych; zagadnienia techniczne, projektowe i formalne	1
Wy2	Uszkodzenia i degradacja elementów wyposażenia; odtworzenie	2
Wy3	Uszkodzenia przęseł i podpór mostów betonowych	2
Wy4	Uszkodzenia przęseł mostów stalowych; wpływ uszkodzeń na parametry użytkowe mostów	2
Wy5	Odtworzenia konstrukcji i modernizacja; wzmocnienie bierne i czynne	2
Wy6	Materiały naprawcze, odtworzeniowe i materiały wzmocnienia czynnego	2
Wy7	Wzmocnienia konstrukcji przęseł mostów betonowych i stalowych; przykłady.	2
Wy8	Wzmocnienia podpór; kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		2
...		2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie do treści i zakresu ćwiczenia projektowego	2
Pr2	Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie założeń (danych wyjściowych) i zakresu ćwiczenia. Określenie zasad wykonywania projektów przez studentów.	3
Pr3	Przedstawienia profesjonalnego projektu wzmocnienia konstrukcji mostowej; przykład projektu studenckiego.	2
Pr4	Przedstawienie i omówienie materiałów stosowanych do napraw i wzmocnień mostów.	3
Pr5	Karty i aprobaty techniczne materiałów i elementów wyposażenia.	1
Pr6	Zagadnienia technologiczne wykonywania wzmocnień i napraw.	2

Pr7	Omówienie naprawy i wzmocnienia konstrukcji mostowej w terenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: Rysunki schematyczne na tablicy, komentarze; środki multimedialne
N2.	Projekt: Demonstracja projektów i przykładowe rysunki na tablicy
N3.	Konsultacje: Dyskusja na temat prac projektowych Studenta

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_U01, PEK_U02 PEK_U03	Ocena poprawności projektu Studenta i pytania związane z projektem
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Podręcznik Inspektora Mostowego pod redakcją Jana Biliszczuka. Politechnika Wrocławska. Wrocław, 1995.
[2] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKiŁ, 1995.
[3] GDDKiA. Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów inżynierskich. Zeszyty tematyczne.
[4] Materiały reklamowe i dydaktyczne firm: SIKA Poland, DEITERMAN, DRIZARO i inne.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl">jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl">jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl</a>
dr inż. Maciej Hildebrand; Zakład Mostów, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl">maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl</a>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczuk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.biliszczuk@pwr.wroc.pl">jan.biliszczuk@pwr.wroc.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Rehabilitacja mostów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2S_IMO_W18	C1, C2	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W02	C1, C2	Wy5 do Wy8	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03	C1, C2	Wy1 do Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03	C1, C2	Wy5 do Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2S_IMO_U20	C1, C2	Wy1 do Wy8 Pr1 do Pr7	N1, N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy4	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy8	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty drewniane</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Timber bridges</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004522</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,2</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Statyka i mechanika budowli. Wytrzymałość materiałów.
2. Podstawy mechaniki budowli konstrukcji inżynierskich.
3. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji mostowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studenta z nowoczesnymi konstrukcjami mostowymi z drewna.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna klasyfikację obiektów mostowych w zakresie funkcji komunikacyjnej, układu statyczno-konstrukcyjnego.
PEK_W02	Zna podstawowe elementy składowe prostych obiektów mostowych.
PEK_W03	Zna podstawowe określenia dotyczące ukształtowania obiektu mostowego w planie i profilu.
PEK_W04	Zna obciążenia obiektów mostowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Nabycie umiejętności projektowania przęseł z drewna klejonego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Właściwości drewna litego i klejonego.	2
Wy2	Wytwarzanie dźwigarów z drewna klejonego.	2
Wy3	Przepisy projektowania.	2
Wy4	Przepisy projektowania c.d. Klasyfikacja mostów z drewna litego.	2
Wy5	Klasyfikacja mostów z drewna litego c.d. Klasyfikacja mostów z drewna klejonego.	2
Wy6	Klasyfikacja mostów z drewna klejonego c.d. Zasady konstrukcji mostów z drewna klejonego i obliczenia.	2
Wy7	Technologia wykonywania	2
Wy8	Technologia wykonywania c.d. Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia. Przedstawienie wybranych przykładów w zakresie dokumentacji projektowej obiektów mostowych z drewna klejonego. Omówienie podstawowych rozwiązań projektowych.	2
Pr2	Podstawy analizy statycznej i dynamicznej konstrukcji mostów drewnianych.	2
Pr3	Obliczeniowe wartości obciążeń.	2
Pr4	Stany graniczne nośności.	2
Pr5	Przedstawienia wymagań stosowanych w odniesieniu do pomostów z drewna sprężonego. Wymagania stosowane w odniesieniu do elementów i konstrukcji z drewna litego, klejonego i materiałów drewnopodobnych.	2
Pr6	Trwałość obiektów mostowych z drewna klejonego.	2
Pr7	Diagnostyka konstrukcji drewnianych. Klasyfikacja uszkodzeń.	2
Pr8	Podsumowanie. Przyjmowanie projektów	1

	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--	--------------------	-----------

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: Demonstracja przykładowych projektów, prezentacje multimedialne, dyskusja.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_U01,	Ocena poprawności projektu Studenta i pytania związane z projektem
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04,	Praca semestralna

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Biliszczuk J., Bień J., Maliszkievicz P.: Mosty z drewna klejonego. WKŁ. Warszawa, 1988.
[2] Zobel H., Alkhafaji T.: Mosty drewniane. WKŁ. Warszawa, 2006.
[3] PN-EN 1995-2. Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczuk, Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.biliszczuk@pwr.wroc.pl">jan.biliszczuk@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl">jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl</a> ,
dr inż. Paweł Hawryszków, Zakład Mostów, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl">pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl</a> ,
dr inż. Maciej Hildebrand, Zakład Mostów, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl">maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl</a>



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mosty drewniane**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W14	C1	Wy1 do Wy8	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W14	C1	Wy1 do Wy8	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W14, K2S_IMO_W17	C1	Wy1 do Wy8	N1
<b>PEK_W04</b>	K2_W09, K2S_IMO_W19	C1	Wy1 do Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U03, K2_U04, K2S_IMO_U21	C1	Pr2 do Pr7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C1	Pr2 do Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria miejska – obiekty podziemne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Municipal engineering – underground objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008022</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,1</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
2. Zna podstawy statyki budowli oraz zasady wymiarowania konstrukcji żelbetowych.
3. Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji budowli infrastrukturalnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami inżynierii miejskiej ze szczególnym uwzględnieniem nowych rozwiązań materiałowych i technologicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami realizacji zapewniającymi niezawodność i trwałość nowych obiektów podziemnych.
- C3. Zapoznanie studentów z problemami kolizji pomiędzy realizowaną budowlą a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych w stosowanych w obiektach podziemnych na obszarze miast.
PEK_W02	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
PEK_W03	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
PEK_W04	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące problemów kolizji pomiędzy realizowaną budowlą podziemną a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych stosowanych w obiektach podziemnych na obszarze miast.
PEK_U02	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
PEK_U03	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
PEK_U04	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące problemów kolizji pomiędzy realizowaną budowlą podziemną a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu infrastruktury podziemnej miast.
PEK_K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
PEK_K03	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów infrastruktury podziemnej miast.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	4
Wy2	2. Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	4
Wy3	3. Garaże podziemne	1
Wy4	4. Przejścia podziemne dla pieszych	1
Wy5	5. Tunele miejskie	1
Wy6	6. Obciążenia budowli wykonywanych technologiami bezwykopowymi	1
Wy7	7. Podstawowe zasady obliczeń statycznie - wytrzymałościowych	1
Wy8	8. Przykłady rozwiązań budowli podziemnych z mieście	1
Wy9	9. Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium)	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów.	2
Pr2	Omówienie zestawienia obciążeń działających na projektowaną budowlę.	2
Pr3	Omówienie wytycznych projektowania.	2
Pr4	Omówienie rozwiązań izolacji podziemnych obiektów infrastrukturalnych.	2
Pr5	Omówienie rozwiązań dylatacji i połączeń.	2
Pr6	Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	3
Pr7	Przyjmowanie opracowanych projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu w tym specjalistyczne filmy dydaktyczne.
N2.	Projekt: omówienie norm i prezentacja możliwości programu obliczeniowego do projektowania przewodów podziemnych.
N3.	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K02	Projekt w formie raportu
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04, PEK_K03	Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach.

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
[2] Michalak H., Garaże wielostanowiskowe, Arkady 2009
[3] Gałczyński S., Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWr, Wrocław 2001.
[4] Kulickowski A., Madryas C., Tunele wieloprzewodowe, Skrypty Nr 293, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1996.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Wodociągi i kanalizacja
[2] INSTAL
[3] Stein D., Der begehbare Leitungsgang, Ernst & Sohns, 2002.
[4] Inżynieria Bezwykopowa.
[5] Geoinżynieria

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, dr inż. Tomasz Abel, dr inż. Andrzej Kolonko, dr inż. Bogdan Przybyła, dr inż. Arkadiusz Szot, dr inż. Leszek Wysocki

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Inżynieria miejska – obiekty podziemne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_IMO_W22	C1-C3	Wy7	N1,N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_IMO_W22	C1-C3	Wy1-Wy8	N1,N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_IMO_W22	C1-C3	Wy1-Wy8	N1,N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W11, K2S_IMO_W22	C1-C3	Wy1,Wy5	N1,N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_IMO_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2,N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_IMO_U24	C1-C3	Pr3-Pr6	N2,N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_IMO_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2,N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U04, K2_U14, K2S_IMO_U24	C1-C3	Pr2-Pr6	N2,N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C1-C3	Pr2-Pr6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1-C3	Pr2-Pr6	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy8	N1,N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi i ulice</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Roads and streets</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość obsługi programów typu AutoCAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość podstawowych zasad wykonywania dokumentacji projektowej.
4. Podstawowa wiedza z zakresu projektowania elementów drogi w planie, przekroju podłużnym i poprzecznym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu prowadzenia liniowych i powierzchniowych robót ziemnych
- C2. Zdobycie wiedzy z zakresu podstawowych badań nawierzchni drogowych
- C3. Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania wybranych elementów dróg szybkiego ruchu
- C4. Umiejętność pracy nad zagadnieniem projektowym samodzielnie i w zespole

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna podstawowe zasady prowadzenia liniowych i powierzchniowych robót ziemnych  
 PEK\_W02      Zna podstawowe badania nawierzchni drogowych  
 PEK\_W03      Zna podstawowe zasady projektowania elementów dróg szybkiego ruchu

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Potrafi posługiwać się programami komputerowymi (AutoCad, MsExcel) do projektowania liniowych i powierzchniowych robót ziemnych  
 PEK\_U02      Potrafi interpretować i wykorzystywać wyniki wybranych badań nawierzchni drogowych  
 PEK\_U03      Potrafi projektować wybrane elementy dróg szybkiego ruchu, posługując się odpowiednimi aktami prawnymi

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Potrafi samodzielnie i w grupie pracować nad zagadnieniem projektowym.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Liniowe roboty ziemne	2
Wy2	Powierzchniowe roboty ziemne	2
Wy3	Podstawowe wymagania i badania podłoża i podbudowy.	2
Wy4	Podstawowe wymagania i badania nawierzchni.	2
Wy5	Trwałość zmęczeniowa konstrukcji. Projektowanie wzmocnień.	2
Wy6	Drogi szybkiego ruchu – podstawowe informacje na temat projektowania autostrad i dróg ekspresowych	2
Wy7	Węzły drogowe – podstawowe informacje	2
Wy8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Liniowe roboty ziemne – przekroje poprzeczne i tabela robót ziemnych	2
Pr2	Liniowe roboty ziemne – wykres objętości, dobór sprzętu i rozdział mas ziemnych	2
Pr3	Powierzchniowe roboty ziemne	2
Pr4	Projekt konstrukcji nawierzchni podatnej metodą katalogową z uwzględnieniem wzmocnienia podłoża	2
Pr5	Projekt wzmocnienia nawierzchni podatnej	2
Pr6	Koncepcja węzła trójwylotowego WA	2
Pr7	Ocena warunków ruchu na wybranych elementach węzła	2
Pr8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>



Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.  
N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Udział w zajęciach i systematyczny postęp prac projektowych w trakcie semestru
F2 (projekt)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Projekt
P (projekt) =0,5xF1+0,5xF2		
P (wkład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Instrukcja obliczania przepustowości dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe), GDDP, Warszawa 1995.
- [2] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynowych, GDDP, Warszawa 1997.
- [3] Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Pólsztynowych, GDDP, IBDiM, Warszawa 2001.
- [4] PN S 02205 Roboty ziemne
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Dz.U.2002.12.116
- [3] Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe) WPD-1, GDDP, Warszawa 1995.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Bartłomiej Krawczyk, Katedra Dróg i Lotnisk, b.krawczyk@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Drogi i ulice**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2_W06, K2S_IMO_W22	C1	Wy1-Wy2	N1
PEK_W02	K2S_IMO_W22	C2	Wy3-Wy5	N1
PEK_W03	K2_W06, K2S_IMO_W22	C3	Wy6-Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U08, K2S_IMO_U24	C1	Pr1-Pr3	N2
PEK_U02	K2_U15, K2S_IMO_U24	C2	Pr4-Pr5	N2
PEK_U03	K2_U04, K2S_IMO_U24	C3	Pr6-Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K03	C4	Pr1-Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria konstrukcji mostowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Theory of bridge structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009122</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,3</b>		<b>1,3</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, statyki i wytrzymałości materiałów i ogólnych zasad kształtowania konstrukcji mostowych.
2. Ma podstawy teoretyczne i umiejętności w zakresie kształtowania, wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji mostowych.
3. Posiada podstawową wiedzę w zakresie numerycznych metod analizy konstrukcji budowlanych.
4. Zna normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych, w tym obiektów mostowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze specjalistycznymi metodami oraz narzędziami stosowanych w analizie konstrukcji mostowych.
- C2. Wykształcenie umiejętności efektywnego doboru i skutecznego stosowania narzędzi analizy w zależności od rodzaju konstrukcji mostowych.

- C3. Ukształtowanie umiejętności samodzielnego modelowania i analizy konstrukcji mostowych, a także interpretacji i weryfikacji uzyskiwanych wyników.
- C4. Ugruntowanie umiejętności przedsiębiorczego myślenia i działania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna i rozumie zasady modelowania, analizy i wymiarowania wybranych typów konstrukcji mostowych z wykorzystaniem podstawowych narzędzi analitycznych i numerycznych.

PEK\_W02 Posiada wiedzę na temat wpływu stosowanych technologii budowy na metodykę modelowania i analizy konstrukcji mostowych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Poprawnie definiuje funkcje rozkładu wielkości statycznych wykorzystywane w analizie konstrukcji mostowych.

PEK\_U02 Posiada umiejętność wyznaczania funkcji wpływu wielkości statycznych i stosowania ich do określania miarodajnego usytuowania obciążeń w procesie projektowania konstrukcji mostowych.

PEK\_U03 Poprawnie wyznacza ekstremalne wartości wielkości statycznych z wykorzystaniem narzędzi analitycznych i numerycznych

PEK\_U04 Posiada umiejętność modelowania i analizowania konstrukcji zespolonych, efektów sprzężenia konstrukcji oraz specjalnych konstrukcji mostowych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi samodzielnie rozwiązywać wyznaczone zadania.

PEK\_K02 Ma świadomość konieczności systematycznego podnoszenia kompetencji zawodowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, literatura oraz www, zasady zaliczeń. Metodyka modelowania i analizy konstrukcji mostowych. Klasyfikacja i charakterystyka narzędzi analizy.	2
Wy2	Metoda elementów skończonych w inżynierii mostowej. Podstawowe typy elementów skończonych w modelowaniu konstrukcji mostowych. Postać i sposób interpretacji wyników analiz w zależności od zastosowanego modelu.	2
Wy3	Funkcje rozkładu wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Metodyka tworzenia oraz sposób i zakres wykorzystywania. Przykłady.	2
Wy4	Funkcje wpływu wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Metodyka tworzenia oraz sposób i zakres wykorzystywania. Przykłady.	2
Wy5	Funkcje wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń w odniesieniu do przęseł mostowych. Metody tworzenia funkcji wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń oraz sposób i zakres wykorzystywania. Przykłady.	2
Wy6	Obwiednie wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Metodyka tworzenia oraz sposób i zakres wykorzystywania. Przykłady.	2
Wy7	Wyznaczanie charakterystyk dyskretnych modeli konstrukcji mostowych. Sztywność przy zginaniu i przy skręcaniu. Przykłady.	2
Wy8	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji kabl betonowych. Fazy pracy konstrukcji. Straty siły sprzężającej.	2
Wy9	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji strunobetonowych. Fazy pracy konstrukcji. Straty siły sprzężającej.	2
Wy10	Wzbudzone wielkości statyczne w mostowych konstrukcjach sprzężonych. Trasa współbieżna cięgien sprzężających. Przykłady.	2
Wy11	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji zespolonych typu stal-beton.	2

	Wyznaczanie charakterystyk elementów modelu. Fazy pracy konstrukcji w zależności od technologii wykonania.	
Wy12	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji zespolonych typu beton-beton. Wyznaczanie charakterystyk elementów modelu. Fazy pracy konstrukcji w zależności od technologii wykonania.	2
Wy13	Zagadnienia specjalne w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych. Konstrukcje murowane, gruntowo-powłokowe oraz ciągnowe.	2
Wy14	Najczęstsze błędy w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych. Metody weryfikacji wyników. Przykłady.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do tematyki związanej z przedmiotem.	2
La2	Wydanie karty ćwiczenia 1. Omówienie zakresu ćwiczenia. Generacja modelu rusztowego z wykorzystaniem programu ROBOT.	2
La3	Wyznaczenie linii wpływu rozdziału poprzecznego obciążenia z wykorzystaniem stworzonego modelu numerycznego. Wyznaczenie LWRPO metodą Fritza Leonhardta. Porównanie wyników. Dyskusja	2
La4	Przykład liczbowy nr 1 do ćwiczenia nr 1w zakresie wyznaczania wartości ekstremalnych wielkości statycznych. Dyskusja	2
La5	Przykład liczbowy nr 2 do ćwiczenia nr 1w zakresie wyznaczania wartości ekstremalnych wielkości statycznych. Dyskusja	2
La6	Opracowanie przez studentów wyników analiz numerycznych związanych z ćwiczeniem 1, weryfikacja wyników	2
La7	Wydanie karty ćwiczenia 2. Omówienie zakresu ćwiczenia. Modelowanie efektów sprężenia konstrukcji mostowych z wykorzystaniem obciążeń zastępczych w modelach prętowych.	2
La8	Przykład liczbowy nr 1 do ćwiczenia nr 2. Obciążenia zastępcze. Dyskusja	2
La9	Kontynuacja przykładu liczbowego nr 1 do ćwiczenia nr 2. Modyfikacje trasy sprężenia. Dyskusja	2
La10	Przykład liczbowy nr 2 do ćwiczenia nr 2. Obciążenia zastępcze. Dyskusja	2
La11	Kontynuacja przykładu liczbowego nr 2 do ćwiczenia nr 2. Modyfikacje trasy sprężenia. Dyskusja	2
La12	Stworzenie przez studentów modelu obliczeniowego, wyznaczenie obciążeń zastępczych.	2
La13	Przeprowadzenie przez studentów modyfikacji trasy sprężenia określonej w karcie tematu ćwiczenia	2
La14	Opracowanie wyników do ćwiczenia nr 2, weryfikacja wyników	2
La15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie-raport
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U04	sprawozdanie-raport
F3 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	kolokwium zaliczeniowe
P = 0,2 x F1 + 0,3 x F2 + 0,5 x F3 (laboratorium)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01	egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Bień J., Kmita J., Machelski Cz., Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, WKiŁ, Warszawa 1989.
[2] Czudek H.: Podstawy mostownictwa metalowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.
[3] Furtak K.: Mosty zespolone. Wyd. Naukowe PWN. 1999.
[4] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[5] Machelski Cz., Modelowanie sprężenia mostów, DWE, Wrocław, 2010.
[6] Madaj A., Wołowicki W.: Mosty betonowe – wymiarowanie i konstruowanie, WKŁ, Warszawa, 1998.
[7] Starosolski W., Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
[8] Instrukcje programów obliczeniowych (Robot, Sofistik).
[9] Normy i przepisy związane z projektowaniem konstrukcji mostowych.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Bień J., Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2002.
[2] Biliszczuk J. i in., Projektowanie stalowych kładek dla pieszych. DWE. Wrocław 2004.
[3] Biliszczuk J., Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja, Arkady, Warszawa, 2005.
[4] Szczygieł J., Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKŁ, Warszawa, 1972.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.bien@pwr.wroc.pl">jan.bien@pwr.wroc.pl</a>
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr inż. Krzysztof Sadowski, Zakład Mostów, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.wroc.pl">krzysztof.sadowski@pwr.wroc.pl</a> doktoranci Zakładu Mostów
--



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Teoria konstrukcji mostowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2S_IMO_W17	C1, C2	Wy1 do Wy14	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2S_IMO_W20	C1, C2	Wy8 do Wy13	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2S_IMO_U19	C1 do C4	Wy1 do Wy3, La2 do La6	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_IMO_U19	C1 do C4	Wy4, Wy5, La2 do La6	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2S_IMO_U20	C1 do C4	Wy6, Wy7, La2 do La6	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U07, K2S_IMO_U21	C1 do C4	Wy8 do Wy13, La7 do La14	N1, N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K05	C3, C4	Wy14, La2 do La15	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C4	Wy1 do Wy15 La1 do La15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~ /  
~~inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Inżynieria Mostowa

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Wykonawstwo obiektów mostowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Construction methods of bridge structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004623</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,9</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				<b>0,7</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Opanował terminologię stosowaną przy realizacji robót budowlanych.
2. Zna sposoby realizacji podstawowych robót budowlanych.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu metod budowy obiektów mostowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z technologiami budowy mostów.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami organizacji robót budowlanych.
- C3. Zapoznanie studentów z materiałami i sprzętem stosowanym do budowy przęseł i podpór mostów drogowych i kolejowych.
- C4. Zapoznanie studentów z zagadnieniami kontroli jakości materiałów i badań odbiorczych obiektów mostowych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma odpowiednią wiedzę w zakresie wykonawstwa obiektów mostowych.
PEK_W02	Ma pogłębioną i ugruntowaną wiedzę w zakresie technologii budowy mostów.
PEK_W03	Ma dodatkową, specyficzną wiedzę z zakresu specjalistycznych robót wykonawczych realizowanych przy budowie obiektów mostowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi opracować zagadnienia dotyczące wykonawstwa obiektów mostowych.
PEK_U02	Potrafi dobrać odpowiednią technologię budowy obiektu mostowego, opracować etapy wznoszenia konstrukcji i metody organizacji robót budowlanych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole.
PEK_K02	Ma świadomość o konieczności poszerzenia wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów komputerowych wykorzystywanych do realizacji procesu budowy obiektu mostowego.
PEK_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje w procesie budowlanym, odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy wykonawczej oraz zachowania w sposób profesjonalny i etyczny.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zagadnienia wstępne. Przegląd sposobów montażu przęseł mostowych w zależności od rodzaju konstrukcji i przeszkody.	2
Wy2	Przykłady realizacji montażu przęseł mostów drogowych i kolejowych. Rusztowania do budowy mostów.	2
Wy3	Technologia budowy mostów w zależności od warunków terenowych, hydrologicznych i sprzętowych. Sprzęt i maszyny stosowane w budowie mostów.	2
Wy4	Omówienie etapów wykonywania obiektu mostowego. Wytwarzanie i próbny montaż elementów wysyłkowych w wytwórni.	2
Wy5	Transport prefabrykowanych elementów na miejsce wbudowania. Scalanie i montaż przęseł według różnych technologii.	2
Wy6	Wymagane zasady badań materiałów konstrukcyjnych i końcowy odbiór obiektu do użytkowania. Przykłady realizacji obiektów mostowych.	2
Wy7	Wycieczka dydaktyczna na budowę obiektu mostowego.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do tematyki kursu. Omówienie warunków zaliczenia. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Wydanie tematów.	2
Se2	Omówienie realizacji i technologii budowy przykładowych obiektów mostowych.	2
Se3	Omówienie specjalistycznych prac wykonawczych realizowanych przy budowie obiektów mostowych.	2
Se4	Prezentacje studenckie (cz. 1)	2
Se5	Prezentacje studenckie (cz. 2)	2
Se6	Prezentacje studenckie (cz. 3)	2
Se7	Prezentacje studenckie (cz. 4)	2
Se8	Podsumowanie. Zaliczenie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: prezentacje treści wykładu w formie tradycyjnej i multimedialnej.  
 N2. Seminarium: prezentacje multimedialne, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja.  
 N3. Konsultacje.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (grupa kursów)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	prezentacja multimedialna

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. Wymagania techniczne, badania, naprawy. WKŁ. 2001.  
 [2] Głomb J.: Technologia budowy mostów betonowych. WKŁ. 1982.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Hera E.: Montaż metalowych mostów belkowych. WKŁ. 1960.  
 [2] Ryżyński A.: Badania konstrukcji mostowych. WKŁ. 1983.  
 [3] Rabięga J.: Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Dodatek szkoleniowy. Drogi Kolejowe 2/1999.  
 [4] Augustyn J., Śledziewski E.: Technologiczność konstrukcji stalowych. Arkady. 1981.  
 [5] Furtak K., Wołowicki W.: Rusztowania mostowe. WKŁ. 2005.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Paweł Hawryszków, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej, pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Jerzy Onysyk, jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl; Józef Rabięga, jozef.rabięga@pwr.wroc.pl; Maciej Hildebrand, maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl; Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.wroc.pl; Tomasz Kamiński, tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Wykonawstwo obiektów mostowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, K2_W11, K2S_IMO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2S_IMO_W20	C1	Wy1 do Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2S_IMO_W20	C1, C3	Wy1 do Wy8	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_IMO_U23	C1, C2, C3, C4	Se1 do Se7	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_IMO_U23	C1, C2	Se1 do Se7	N1, N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2, C3, C4	Se4 do Se7	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy8 Se1 do Se8	N1, N3
<b>PEK_K03</b>	K2_K02, K2_K03, K2_K04	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy8 Se1 do Se8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje gruntowo-powłokowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Soil steel composite construction</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del>/ wybieralny /<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004723</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /<del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,9</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				<b>0,7</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Opanował wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, mechaniki gruntów.
2. Potrafi określić oddziaływanie gruntu na podatne elementy konstrukcji.
3. Zna parametry charakterystyczne cech fizycznych gruntu.
4. Zna zasady kształtowania konstrukcji obiektów inżynierskich.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z kształtowaniem konstrukcji obiektów zintegrowanych i ich fundamentów.
- C2. Zapoznanie z podstawami obliczeń podatnych konstrukcji, współpracujących z gruntem.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu projektowania.
- C4. Zapoznanie z technologią budowy obiektów gruntowo-powłokowych.



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu kształtowania obiektów mostowych współpracujących z gruntem
PEK_W02	zna i rozumie podstawy użytkowania specjalistycznych programów komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie
PEK_W03	zna specyfikę technologii budowy podatnych budowli współpracujących z gruntem.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	potrafi zaprojektować prosty obiekt gruntowo-powłokowy
PEK_U02	potrafi korzystać ze specjalistycznych programów komputerowych analizy konstrukcji zintegrowanych
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	potrafi pracować samodzielnie lub w zespole nad realizacją zadania
PEK_K02	ma świadomość o konieczności poszerzania wiedzy z zakresu analizy statycznej konstrukcji zintegrowanych
PEK_K03	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje w procesie budowlanym, odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy wykonawczej oraz zachowania w sposób profesjonalny i etyczny

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Klasyfikacje i ukształtowanie konstrukcji zintegrowanych. Konstrukcje powłok betonowych i z blach falistych. Przykłady mostowych konstrukcji zintegrowanych.	2
Wy2	Technologie budowy ekologicznych przejść dla zwierząt jako obiektów gruntowo-powłokowych. Kształtowanie fundamentów, rodzaje powłok, materiał zasypki gruntowej. Przykłady wybudowanych obiektów.	2
Wy3	Deformacje powłok w fazie budowy i eksploatacji. Modele oddziaływań gruntu na powłokę podczas układania zasypki. Przykłady obliczeń.	2
Wy4	Prognozowanie przemieszczeń powłok z blach falistych podczas budowy. Sposoby redukcji lub wymuszeń deformacji powłok podczas układania zasypki. Przykłady obliczeń.	2
Wy5	Fundamenty powłok stalowych obiektów gruntowo-powłokowych. Rodzaje posadowień bezpośrednich, liniowych i na palach. Przykłady wybudowanych obiektów.	2
Wy6	Konstrukcje warstwowe powłok z blach falistych jako obiektach o dużej rozpiętości. Wzmacnianie powłok i stosowane połączenia. Przykłady wybudowanych obiektów.	2
Wy7	Wytyczne i zalecenia normowe projektowania obiektów gruntowo-powłokowych. Zalecenia dotyczące kształtowania konstrukcji. Zasady wymiarowania powłok.	2
Wy8	Przepusty jako mostowe obiekty gruntowo-powłokowe. Ukształtowanie konstrukcji. Przystosowanie obiektu jako ekologicznego przejścia dla zwierząt	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do tematyki seminarium kursu. Omówienie warunków zaliczenia. Wydanie tematów. Ustalenie harmonogramu prezentacji.	2
Se2	Prezentacje przykładów zrealizowanych obiektów zintegrowanych.	2
Se3	Omówienie technologii wybudowanych obiektów mostowych gruntowo-powłokowych.	2
Se4	Prezentacje studenckie (cz. 1)	2
Se5	Prezentacje studenckie (cz. 2)	2
Se6	Prezentacje studenckie (cz. 3)	2
Se7	Prezentacje studenckie (cz. 4)	2
Se8	Podsumowanie. Zaliczenie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: opisy podstawowe tematu i rysunki ogólne w technice klasycznej na tablicy; przykłady wybudowanych obiektów mostowych w prezentacji multimedialnej;.
N2.	Seminarium: przygotowanie prezentacji na zadany temat, wygłoszenie prezentacji w wersji multimedialnej, dyskusja.
N3.	Konsultacje: dyskusje na temat koncepcji i modeli obiektów zintegrowanych.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_K02, PEK_K03	Sprawozdanie pisemne na zadany temat
P (seminarium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacje studenckie

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |  |
|--|
| [1] Janusz L. Madaj A.: Obiekty inżynierskie z blach falistych. Projektowanie i wykonawstwo. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007. |
| [3] Machelski C.: Modelowanie mostowych konstrukcji gruntowo-powłokowych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2008.                     |
| [2] Furtak K.: Mosty zintegrowane. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007.   |

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |  |
|--|
| [1] Pettersson L., Sundquist H.: Design of soil steel composite bridges. KTH Stockholm 2006.           |
| [2] Handbook of Steel Drainage and Highway Construction Products. Corrugated Steel Pipe Institute 2002 |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
--

Czesław Machelski, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej, czeslaw.machelski@pwr.wroc.pl
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Czesław Machelski, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej, czeslaw.machelski@pwr.wroc.pl
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje gruntowo-powłokowe.**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W05, K2_W08, K_W14	C1	Wy1, Wy5, Wy6, Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W05, K2_W07, K2_W09, K_W15, K2S_IMO_W17	C2	Wy3, Wy4, Wy6	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_IMO_W16, K2S_IMO_W17, K2S_IMO_W18	C3 C4	Wy2, Wy7, Wy8 Wy2, Wy8	N1, N2 N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U08, K_U10	C1, C3, C4	Se1 do Se7,	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U08, K_U12	C2	Wy3, Wy4	N1, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C2, C3	Se3 do Se7	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C2, C3, C4	Se3 do Se7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe systemy wspomaganie gospodarki mostowej</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer systems of bridge maintenance</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu kształtowania, modelowania, analizy i wymiarowania obiektów infrastruktury mostowej.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie numerycznych metod analizy konstrukcji mostowych.
3. Zna normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów mostowych i ich elementów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami prawnymi oraz metodyką zarządzania infrastrukturą mostową przy wykorzystaniu wspomagających systemów komputerowych.
- C2. Ukształtowanie umiejętności przygotowywania, wprowadzania i przetwarzania danych wykorzystywanych w zarządzaniu infrastrukturą mostową.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, analizy oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń konstrukcji mostowych z uszkodzeniami.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady systemowego zarządzania infrastrukturą transportową, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów inżynierskich.
PEK_W02	Zna podstawowe elementy i funkcje systemów wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi w Polsce.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie określa i wprowadza do systemów komputerowych dane obiektów mostowych niezbędne w procesie zarządzania.
PEK_U02	Umiejętnie korzysta z wybranych programów komputerowych wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi, poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić informacje systemowe wykorzystywane w procesach decyzyjnych.
PEK_U03	Potrafi modelować i analizować konstrukcje mostowe z uszkodzeniami oraz oceniać wpływ uszkodzeń na stan techniczny i przydatność użytkową obiektów.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie sprawozdania-raportu).
PEK_K02	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie - zakres tematyczny, literatura oraz www, zasady zaliczeń. Sieć transportowa w Polsce i Europie. Struktura i organizacja zarządzania siecią transportową w Polsce. Klasyfikacja drogowych i kolejowych obiektów inżynierskich. Utrzymanie i eksploatacja obiektów mostowych jako elementy systemowego zarządzania - podstawy prawne.	2
Wy2	Komputerowe systemy wspomagania zarządzania infrastrukturą mostową. Podstawowe określenia. Podstawowe elementy i funkcje systemów wspomagających. Systemy zarządzania mostami w Polsce oraz za granicą.	2
Wy3	Ewidencja obiektów mostowych, podstawy prawne. Wytyczne prowadzenia ewidencji, formy dokumentacji (książka obiektu mostowego, karta obiektu mostowego). Zakres i struktura danych ewidencyjnych. Systemy referencyjne. Komputerowe systemy ewidencyjne.	2
Wy4	Kondycja obiektów mostowych. Podstawowe określenia. Źródła informacji oraz metody i kryteria oceny kondycji obiektów mostowych. Rodzaje przeglądów i badań obiektów mostowych. Stymulatory, mechanizmy i procesy degradacji a uszkodzenia obiektów. Awarie i katastrofy mostów.	2
Wy5	Modelowanie i analiza konstrukcji mostowych z uszkodzeniami. Kryteria i zasady doboru modelu obliczeniowego w zależności od rodzaju konstrukcji i typu uszkodzeń.	2
Wy6	Numeryczne modele obiektów mostowych w zarządzaniu infrastrukturą. Klasyfikacja modeli. Modelowanie procesów degradacji i rehabilitacji obiektów. Model życia obiektu.	2
Wy7	Bazy danych i bazy wiedzy w utrzymaniu i eksploatacji budowli komunikacyjnych. Akwizycja i reprezentacja wiedzy w systemach komputerowych. Narzędzia ekspertowe w zarządzaniu infrastrukturą mostową – klasyfikacja, technologie, zastosowania. Kierunki rozwoju systemów wspomagających gospodarowanie infrastrukturą mostową.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: informacje organizacyjne, wprowadzenie do przedmiotu, wydanie tematów, przedstawienie zakresu ćwiczenia, podanie wykazu źródeł informacji (literatura, www),	2
La2	Wstępna prezentacja stosowanych w Polsce programów do zarządzania obiektami mostowymi (SMOK, SZOK, itp.). Określenie wymaganego zakresu definiowanych danych. Wstępne użytkowanie programów przez studentów.	2
La3	Szczegółowe omówienie i prezentacja programu SZOK do zarządzania drogowymi obiektami mostowymi. Ćwiczenie 1a: wprowadzanie danych drogowego obiektu mostowego do systemu komputerowego.	2
La4	Szczegółowe omówienie i prezentacja programu SMOK do zarządzania kolejowymi obiektami mostowymi. Ćwiczenie 1b: wprowadzanie danych kolejowego obiektu mostowego do systemu komputerowego.	2
La5	Wprowadzenie do modelowania uszkodzeń konstrukcji mostowych w modelach MES. Przykłady modelowania konstrukcji z uszkodzeniami. Ćwiczenie 2a: definiowanie modelu MES konstrukcji mostowej z uszkodzeniami.	2
La6	Analiza wpływu uszkodzeń na redystrybucję sił wewnętrznych w konstrukcji. Omówienie zasad analizy konstrukcji uszkodzonych i oceny ich wpływu na przydatność użytkową obiektu. Ćwiczenie 2b: analiza parametryczna wpływu uszkodzeń na stan konstrukcji	2
La7	Analiza wpływu uszkodzeń na cechy modalne konstrukcji. Ćwiczenie 2c: analiza parametryczna wpływu uszkodzeń na cechy modalne konstrukcji.	2
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi.
N2.	Laboratorium: pokazy multimedialne, prezentacja oprogramowania, przygotowanie, wprowadzanie i przetwarzanie danych przy wykorzystaniu systemów komputerowych, analiza i dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02	sprawozdanie-raport
F2 (laboratorium)	PEK_U03, PEK_K01	sprawozdanie-raport
F3 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U03 PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe
P = 0,25 x F1 + 0,25 x F2 + 0,5 x F3		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Bień J., Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2002 r.
[2] Bień J., Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych, WKŁ. Warszawa 2010 r.
[3] Bień J., Cichoń J., Łęgosz A., Rawa P., Rewiński S., Wierzejewski J., Przewodnik po programie EGM, KPOM, Wykaz, KPP i AKPP wraz z instrukcją obsługi użytkownika. Wersja instalacyjna 2.0, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Wydawnictwo POLIGRAF, Wrocław, 1994.
[4] Bień J., Król D., Rawa P., Rewiński S., Komputerowa ewidencja obiektów inżynierskich, Seria wydawnicza: System Zarządzania Mostami Kolejowymi SMOK, Dyrekcja Generalna PKP, Warszawa, 1997.
[5] Madaj A., Wołowicki W., Elementy diagnostyki i utrzymania mostów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1991.
[6] Normy i przepisy związane z utrzymaniem i eksploatacją obiektów infrastruktury mostowej.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Bień J., Kmita J., Machelski Cz., Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, WKiŁ, Warszawa 1989.
[2] Biliszczyk J., Bień J., Maliszewicz P., Mistewicz M., Onysyk J., Rabiega J., Podręcznik inspektora mostowego. Cz. 1 i 2, Politechnika Wroclawska, Instytut Inżynierii Lądowej, Wrocław, 1995.
[3] Muławka J.J., Systemy ekspertowe, WNT, Warszawa, 1996.
[4] Czudek H., Wysokowski A.: Trwałość mostów drogowych, WKŁ, 2004.
[5] Furtak K., Śliwiński J., Materiały budowlane w mostownictwie, WKŁ, Warszawa, 2004.
[6] Jarominiak A., Rosset A., Katastrofy i awarie mostów, WKŁ, Warszawa, 1986.
[7] Jarominiak A., Przeglądy obiektów mostowych, WKŁ, Warszawa, 1991.
[8] Madaj A., Wołowicki W., Elementy diagnostyki i utrzymania mostów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1991.
[9] Zobel H. Naturalne zjawiska termiczne w mostach, WKŁ, Warszawa, 2002.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.bien@pwr.wroc.pl">jan.bien@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl">tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl</a> doktoranci Zakładu Mostów



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Komputerowe systemy wspomagania gospodarki mostowej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria Mostowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_IMO_W19, K2S_IMO_W22	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_IMO_W20, K2S_IMO_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy7	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U12, K2S_IMO_U19	C2, C3	Wy3, Wy4, La2 do La8	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U09, K2S_IMO_U21	C2, C3	La2 do La8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_U08, K2S_IMO_U20	C2, C3	Wy5, Wy6, La2 do La8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C3	La2 do La 7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C3	Wy1, Wy2, La2 do La7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Obiekty mostowe typu „znaczniki krajobrazu”</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Bridge structures as landmarks</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,0</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zaliczenie przedmiotu „Podstawy mostownictwa”

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studenta z zagadnieniami estetyki mostów.  
C2. Zapoznanie studenta problematyką obiektów typu „punkt charakterystyczny”

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna klasyfikację obiektów mostowych w zakresie funkcji komunikacyjnej, układu statyczno-konstrukcyjnego.
PEK_W02	Zna podstawowe elementy składowe prostych obiektów mostowych.
PEK_W03	Zna podstawowe określenia dotyczące ukształtowania obiektu mostowego w planie i profilu.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi ocenić w jakich warunkach celowe jest projektowanie obiektów typu „znacznik krajobrazu”.
PEK_U02	Potrafi ocenić efekty jakie uzyskuje Inwestor z tytułu budowy obiektów typu „znacznik krajobrazu”.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Definicja obiektu typu „punkt charakterystyczny”. Podstawowe pojęcia z zakresu estetyki.	3
Wy2	Zasady postrzegania obiektów mostowych.	2
Wy3	Kładki dla pieszych.	2
Wy4	Kładki dla pieszych c.d.	2
Wy5	Mosty miejskie	2
Wy6	Mosty miejskie c.d.	2
Wy7	Mosty kolejowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie: informacje organizacyjne, wprowadzenie do przedmiotu, wydanie tematów, przedstawienie zakresu ćwiczenia, podanie wykazu źródeł informacji.	2
Se2	Wybrani twórcy. Przedstawienie ich sylwetki i największych osiągnięć z dziedziny projektowania obiektów mostowych.	2
Se3	Przykłady kładek dla pieszych, mostów miejskich, obiektów autostradowych, mostów kolejowych. Zasady projektowania.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką oraz dyskusja	2

Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką oraz dyskusja	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką oraz dyskusja	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką oraz dyskusja	2
Se8	Podsumowanie. Zaliczanie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1.	Wykład: Zapoznanie studenta z zagadnieniami estetyki obiektów mostowych i problematyki obiektów typu „punkt charakterystyczny”
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne oraz dyskusje
N3.	Konsultacje.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_U01, PEK_U02	prezentacja multimedialna serii 1
F2 (seminarium)	PEK_U03, PEK_K01	prezentacja multimedialna serii 2
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	praca semestralna

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Flaga K., Januskiewicz K., Hrabiec A., Cichy-Pazder E.: Estetyka konstrukcji mostowych. Kraków, 2005.
- [2] Wasiutyński Z.: O architekturze mostów. PWN. Warszawa, 1971.
- [3] Idelberger K: The World of Footbridges. Ernst&Sohn. Berlin, 2011.

##### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Zakład Mostów, [jan.biliszczyk@pwr.wroc.pl](mailto:jan.biliszczyk@pwr.wroc.pl)

##### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, [jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.onysyk@pwr.wroc.pl),  
dr inż. Paweł Hawryszków, Zakład Mostów, [pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl](mailto:pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl),  
dr inż. Krzysztof Sadowski, Zakład Mostów, [krzysztof.sadowski@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Obiekty mostowe typu „znaczniki krajobrazu”**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria Mostowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01	K2S_IMO_W18	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1, N3
PEK_W02	K2_W06	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1, N3
PEK_W03	K2_W13, K2S_IMO_W17	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2S_IMO_U23	C1, C2	Pr1 do Pr7	N2, N3
PEK_U02	K2S_IMO_U19, K2S_IMO_U21, K2S_IMO_U23	C1, C2	Pr1 do Pr7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
PEK_K01	K2_K02, K2_K03	C1, C2	Wy1 do Wy7 Pr1 do Pr7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi kolejowe – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railway tracks – special topics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008623</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>**</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,1</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Rozróżnia rodzaje torów stacyjnych.
3. Potrafi posługiwać się planem profilem podłużnym linii kolejowej i odczytywać z niego właściwe informacje.
4. Posiada podstawową wiedzę na temat rozjazdów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat zasad projektowania linii kolejowych przy ograniczeniach przestrzennych.
- C2. Wykształcenie umiejętności konstruowania układów torowych w specyficznych warunkach.

- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej konstruowania torów na obiektach mostowych.  
 C4. Nabycie wiedzy dotyczącej zasad projektowania przystanków kolejowych i tramwajowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna i rozumie strukturę sieci kolejowej i tramwajowej.  
 PEK\_W02 Rozumie zasady projektowania linii kolejowych i tramwajowych.  
 PEK\_W03 Rozróżnia poszczególne elementy drogi szynowej.  
 PEK\_W04 Rozróżnia układy torowe stacji kolejowych i węzłów tramwajowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi wykonać plan, profil i przekroje poprzeczne linii kolejowej i tramwajowej.  
 PEK\_U02 Potrafi stworzyć projekt przystanku kolejowego z mijanką oraz tramwajowego.  
 PEK\_U03 Potrafi zaprojektować konstrukcję toru na obiekcie mostowym.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.  
 PEK\_K02 Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ogólne wiadomości o kolejach.	1
Wy2	Projektowanie linii kolejowych w planie, profilu i przekroju.	2
Wy3	Stacje kolejowe.	2
Wy4	Rozjazdy i połączenia torów.	2
Wy5	Projektowanie linii tramwajowych w planie, profilu i przekroju.	2
Wy6	Przystanki tramwajowe.	2
Wy7	Węzły tramwajowe.	2
Wy8	Konstrukcje torów na obiektach mostowych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	1
Pr2	Omówienie zasad projektowania linii kolejowych w planie i profilu.	2
Pr3	Omówienie zasad projektowania linii tramwajowych w planie i profilu.	2

Pr4	Omówienie rodzajów rozjazdów i połączeń torowych.	2
Pr5	Omówienie zasad projektowania przystanków kolejowych i tramwajowych.	2
Pr6	Omówienie zasad konstruowania torów na obiektach mostowych.	2
Pr7	Omówienie zasad projektowania linii kolejowych i tramwajowych w przekroju.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N2.	Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N3.	Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,65×F1 + 0,2×F2 + 0,15×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U02	kolokwium zaliczeniowe



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dziennik Ustaw 151 z 1998r: Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
- [2] Id-1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych.
- [3] Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych, MAGTiOS 1983.
- [4] Dziennik Ustaw 43 z 1999r: Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Massel A. - Projektowanie linii i stacji kolejowych, KOW 2010.
- [2] Wesołowski J.: Transport miejski. Ewolucja i problemy współczesne, Zeszyty naukowe nr 918, Politechnika Łódzka 2003.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Jacek Makuch, Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego, [jacek.makuch@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.makuch@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:

dr inż. Igor Gisterek, [igor.gisterek@pwr.wroc.pl](mailto:igor.gisterek@pwr.wroc.pl)

dr inż. Jarosław Zwolski, [jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl)

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, [radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl](mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.wroc.pl)

dr inż. Andrzej Piotrowski, [andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Drogi kolejowe – wybrane zagadnienia**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_IMO_W22	C1, C2	Wy1, Wy4, Wy5, Wy7, Pr2, Pr3, Pr4, Pr7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_IMO_W22	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Wy4, Pr6	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_IMO_W22	C1, C2, C3	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_IMO_W22	C1, C4	Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_IMO_U24	C2	Wy5, Pr3, Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_IMO_U24	C2	Wy5, Wy6, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_IMO_U24	C3	Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2	Wy2, Wy4, Wy6, Pr5, Pr6	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w szczególności dla specjalności Inżynieria Mostowa.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne i złożone obiekty budowlane.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.

- C3. Wyształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C8. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych, udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa , a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Inżynieria Mostowa.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.
- PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Inżynieria Mostowa.
- PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.
- PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.
- PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.
- PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008.</li> <li>2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010.</li> <li>3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010.</li> <li>4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..</li> </ol>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
<p>dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, jan.bien@pwr.wroc.pl  prof. dr hab. inż. Jan Biliszczuk, Zakład Mostów, jan.biliszczuk@pwr.wroc.pl  dr inż. Andrzej Piotrowski, Zakład Inżynierii Miejskiej, andrzej.piotrowski@pwr.wroc.pl  dr inż. Jarosław Zwolski, Zakład Inżynierii Miejskiej, jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl  dr inż. Piotr Mackiewicz, Katedra Dróg i Lotnisk, piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl  dr inż. Wiesław Spuziak, Katedra Dróg i Lotnisk, wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl  prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, Instytut Inżynierii Lądowej,  ezary.madryas@pwr.wroc.pl</p>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<p>Antoni Szydło, Henryk Koba, Czesław Wolek, Maciej Kruszyna, Dariusz Dobrucki, Jarosław Kuźniewski, Robert Wardęga, Krzysztof Gasz, Łukasz Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk, Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl</p>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_IMO_W16- K2S_IMO_W22	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_IMO_U18- K2S_IMO_U24	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Budowa Dróg i Lotnisk.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.
5. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień



<p>technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.</p> <p>C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.</p> <p>C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.</p> <p>C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.</p>
---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
PEK_W02	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
PEK_W03	Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
PEK_U02	Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
PEK_U03	Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
PEK_U04	Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
PEK_K02	Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_IMO_W16- K2S_IMO_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_IMO_W16- K2S_IMO_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_IMO_W16- K2S_IMO_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_IMO_U18- K2S_IMO_U24	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie~~/  
~~inżynierskie~~ magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna /~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki /~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Teoria Konstrukcji

### SEM. 1

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004821</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin /</del> zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi poprawnie zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji.
3. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych (obiekty).
4. Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych, złożonych, przestrzennych konstrukcji żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia złożonych przestrzennych konstrukcji żelbetowych

- jako kompozycji powłok, powłok prętowych, płyt, tarcz i prętów.
- C2. Zapoznanie studentów z elementami zasad kształtowania obiektów najnowocześniejszymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych z wykorzystaniem analitycznych i komputerowych metod obliczeniowych.
- C4. Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania, obliczania i konstruowania głównych elementów żelbetowych obiektów, będących kompozytem powłok prętowych, płyt, tarcz, belek oraz fundamentów pod duże obiekty poddane dużym obciążeniom pionowym i poziomym.
- C5. Zapoznanie studentów ze specyfiką stosowanych rozwiązań technologicznych wykonawstwa budowlanego, zastosowanych materiałów budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna i rozumie zasady idealizowania, modelowania numerycznego i obliczania złożonych przestrzennych konstrukcji żelbetowych.
- PEK\_W02      Zna i rozumie zasady wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych.
- PEK\_W03      Zna zasady pracy konstrukcji żelbetowych prętowych, płytowych, tarczowych i powłokowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Potrafi klasyfikować i obliczać analitycznie bądź numerycznie złożone konstrukcje żelbetowe w zakresie sił przekrojowych, a następnie krytycznie ocenić otrzymane wyniki.
- PEK\_U02      Potrafi projektować złożone konstrukcje żelbetowe oraz wykonać niezbędną dokumentację projektową.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów pracy inżyniera oraz potrzeby dokształcania.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Modele konstytutywne materiałów konstrukcyjnych (liniowe, hipersprężyste, hiposprężyste, energetyczne, powierzchnie graniczne).	2
Wy2	Teoretyczne i doświadczalne zależności naprężenie-odkształcenie dla betonu i dla stali.	2
Wy3	Stany graniczne i pokrytyczne w betonie i stali.	2
Wy4	Metody analizy konstrukcji zarysowanych – konstrukcje prętowe, dźwigary powierzchniowe, powłoki.	2
Wy5	Zginanie elementów żelbetowych (obciążenia cykliczne, samonaprężenia, rysy prostopadłe, sztywność giętą).	2
Wy6	Ścinanie elementów żelbetowych (złożony stan naprężeń, zmodyfikowane kratownice zastępcze, teoria granicznego stanu niszczenia).	2
Wy7	Skręcanie elementów żelbetowych (teorie klasyczne, elementy w I i II fazie pracy, elementy cienkościennie, sztywność skrętna).	2
Wy8	Matematyczny model zarysowanej belki, tarczy, płyty i powłoki.	2
Wy9	Obciążenia cykliczne (modele materiałów przy obciążeniach cyklicznych, zagadnienia zmęczeniowe betonu i stali).	2
Wy10	Stateczność zarysowanych elementów żelbetowych.	2
Wy 11	Zagadnienia dynamiki konstrukcji żelbetowych.	2
Wy12	Procesy fizykochemiczne podczas wiązania elementów wielkomasowych (naprężenia od obciążeń termicznych wiązania).	2
Wy13	Zasady modelowania i przestrzennej analizy statycznej złożonych konstrukcji	2

	żelbetowych w obiektach kubaturowych i inżynierskich.	
Wy14	Obliczanie i konstruowanie zbiorników na ciecze oraz zasobników i silosów na materiały sypkie.	2
Wy15	Projektowanie kopuł żelbetowych w wersjach monolitycznych i prefabrykowanych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Organizacja zajęć, wydanie tematów projektu – Projekt budowlany i wykonawczy konstrukcji cienkościennego przekrycia żelbetowego, naziemnego bądź zagłębionego zbiornika skrzyniowego lub okrągłego.	2
Pr2	Kształtowanie i podstawowe zasady obliczania powłok żelbetowych, jako podstawowych elementów nośnych złożonych konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich.	2
Pr3	Obliczanie konstrukcji na momenty zginające cz.1.	2
Pr4	Obliczanie konstrukcji na momenty zginające cz.2.	2
Pr5	Obliczanie konstrukcji na ścinanie.	2
Pr6	Obliczanie samonaprężeń w bloku fundamentowym od temperatury wiązania cz.1.	2
Pr7	Obliczanie samonaprężeń w bloku fundamentowym od temperatury wiązania cz.2.	2
Pr8	Kształtowanie zbrojenia, zalecenia konstrukcyjne.	2
Pr9	Zagadnienia technologii i organizacji montażu cz.1.	2
Pr10	Zagadnienia technologii i organizacji montażu cz.2.	2
Pr11	Kształtowanie i realizacja przerw roboczych oraz dylatacji w złożonych cienkościennych konstrukcjach żelbetowych cz.1.	2
Pr12	Kształtowanie i realizacja przerw roboczych oraz dylatacji w złożonych cienkościennych konstrukcjach żelbetowych cz.2.	2
Pr13	Wykonywanie rysunków do projektu budowlanego i wykonawczego.	2
Pr14	Elementy opisu technicznego.	2
Pr15	Przyjmowanie i zaliczanie projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna  
N2. Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania, konsultacje

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02	Wykonanie zadanego projektu i jego obrona
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02	Egzamin

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004.
- [2] Borcz A.: Teoria konstrukcji żelbetowych. Oficyna Wyd. PWr. Wrocław 1973 i 1986.
- [3] Grabiec K. Żelbetowe konstrukcje cienkościennie. PWN, Warszawa – Poznań 1999.
- [4] Kamiński M., Pędziwiatr J., Styś D.: Konstrukcje betonowe. DWE, Wrocław 2003.
- [5] Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe. t.1-4, Arkady, Warszawa 1984-91.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe, t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- [2] Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Andrzej UBYSZ, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
[andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl)  
Jacek DYCZKOWSKI, [jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)  
Mieczysław KAMIŃSKI, [mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl)  
Janusz KUBIAK, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.wroc.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.wroc.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl)  
Jarosław MICHĄŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)  
Włodzimierz WYDRA, [wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Konstrukcje betonowe – obiekty**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Teoria Konstrukcji***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09	C1, C2, C3, C4	Wy13 do Wy15 Pr2 do Pr13	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W07, K2S_TKO_W16, K2S_TKO_W17, K2S_TKO_W18	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1 do Wy12 Pr2 do Pr14	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09, K2S_TKO_W16, K2S_TKO_W17, K2S_TKO_W19	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2S_TKO_U18, K2S_TKO_U19, K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U23	C1, C2, C3, C4	Wy13 do Wy15 Pr2 do Pr13	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2_U06, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2_U18, K2S_TKO_U18, K2S_TKO_U19, K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21, K2S_TKO_U23	C1, C2, C3, C4	Wy13 do Wy15 Pr2 do Pr13	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004921</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych obiektów specjalnych, takich jak: zbiorniki, silosy, przestrzenne ustroje prętowe, ustroje cięgnowe, estakady i galerie transportowe, przekrycia dużych rozpiętości, budynki wysokie, wieże, maszty i

kominy.
C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania metalowych konstrukcji specjalnych na przykładach konstrukcji silosów i zbiorników.
C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych specjalnych konstrukcji metalowych i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji metalowych oraz weryfikacji wyników tej analizy na wybranych przykładach obiektów specjalnych takich jak: silosy, zbiorniki, konstrukcje przekryć o dużej rozpiętości.
C5. Wykształcenie umiejętności projektowania, przeprowadzenia oraz analizy wyników badań laboratoryjnych złożonych elementów konstrukcji metalowych.
C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania specjalnych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.
PEK_W02	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, specjalnych konstrukcji metalowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
PEK_U02	Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności oraz analizę dynamiczną specjalnych konstrukcji metalowych.
PEK_U03	Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji specjalnych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Konstrukcje zbiorników na cieczy z dachami stałymi i pływającymi. Warunki eksploatacji, charakterystyki techniczne, ustroje nośne, szczegóły konstrukcyjne.	2
Wy2	Obciążenia zbiorników walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy3	Konstrukcje metalowych silosów na materiały sypkie. Warunki eksploatacji, charakterystyki techniczne, ustroje nośne, szczegóły konstrukcyjne.	2
Wy4	Obciążenia silosów. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy5	Zasady analizy stanów granicznych metalowych powłok silosów i zbiorników.	2
Wy6	Metody realizacji konstrukcji metalowych zbiorników i silosów. Warunki techniczne wykonania i odbioru.	2

Wy7	Zasady kształtowania przestrzennych konstrukcji prętowych. Modele obliczeniowe przekryć strukturalnych.	2
Wy8	Przekrycia dużych rozpiętości. Konstrukcje kopuł, łuków i dźwigarów ciągnowych.	2
Wy9	Zasady analizy nośności konstrukcji przekryć o dużej rozpiętości.	2
Wy10	Konstrukcje stalowych estakad podsuwnicowych. Obciążenia i wymiarowanie estakad.	2
Wy11	Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy12	Konstrukcje stalowych kominów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy13	Konstrukcje stalowych wież i masztów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy14	Konstrukcje szkieletowe stalowych budynków wysokich. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy15	Zabezpieczenia antykorozyjne stalowych konstrukcji specjalnych. Metody badań i renowacji powłok antykorozyjnych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematu z danymi wybranej konstrukcji i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów wybranych stalowych konstrukcji specjalnych (np. zbiorników i silosów). Przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia.	2
Pr2	Prezentacja geometrii i innych charakterystyk technicznych konstrukcji zbiorników i silosów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach. Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania tych konstrukcji, zgłaszanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr4	Ciąg dalszy omawiania najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr5	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr6	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych projektowanych	2

	obiektów. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	
Pr7	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych projektowanych obiektów. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr8	Omówienie praktycznych zasad analizy stateczności stalowych powłok silosów i zbiorników w świetle aktualnych norm projektowania. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja nad zgłaszanymi przez studentów problemami, dotyczącymi analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Pr9	Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja nad zgłaszanymi przez studentów problemami, dotyczącymi zagadnień projektowych.	2
Pr10	Przedstawienie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych silosów i zbiorników. Prezentacja przez studentów sporządzonych dotychczas części projektów. Dyskusja.	2
Pr11	Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr12	Omówienie zagadnień związanych z wykonawstwem i montażem oraz procedurami odbiorowymi konstrukcji zbiorników i silosów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr13	Omówienie zasad sporządzania dokumentacji rysunkowej: budowlanej, montażowej i warsztatowej konstrukcji silosów i zbiorników.	2
Pr14	Wspólna dyskusja nad problemami obliczeniowymi i konstrukcyjnymi prezentowanymi indywidualnie przez studentów. Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych.	2
Pr15	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania projektu, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02,	prezentacja i obrona własnego projektu

	PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
P = 0,8xF1+0,1xF2+0,1xF3 (projekt)		
F1 (laboratorium)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	egzamin

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
- [2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
- [3] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.
- [4] Gosowski B., Kubica E., Badania laboratoryjne z konstrukcji metalowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [5] Gosowski B., Skręcanie i zginanie otwartych, stężonych elementów konstrukcji metalowych. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2004.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje stalowe, cz. II, Arkady, Warszawa 2003
- [2] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
- [3] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.
- [4] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych,  
[eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl](mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, [wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Andrzej Kowal, [andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl),  
Dr inż. Jan Rządkowski, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje metalowe - obiekty**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Teoria Konstrukcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C2, C3, C4	Wy1 do Wy15	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_TKO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_TKO_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr15	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C4, C6	Pr2 do Pr15	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2S_TKO_U19	C2, C3, C4, C6	Pr2 do Pr15	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr15 Wy 1 do Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Symboliczno-numeryczna mechanika konstrukcji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Symbolic and numerical calculus in mechanics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008721</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>1,1</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma elementarną wiedzę z zakresu statyki i dynamiki budowli odnośnie podstawowych pojęć i praw oraz zna metody rozwiązywania schematów statycznych belek, ram i kratownic wraz z umiejętnością komputerowego wspomaganie obliczeń.
2. Ma podstawy teoretyczne i zna metody rozwiązywania układów prętowych oraz potrafi efektywnie je zastosować do rozwiązania statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych układów płaskich w zakresie wyznaczenia reakcji, sił przekrojowych i przemieszczeń od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
3. Ma podstawy teoretyczne i zna metody formułowania i rozwiązywania równań drgań układów o jednym i wielu stopniach swobody oraz potrafi efektywnie je zastosować do rozwiązania statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych układów prętowych o skończonej liczbie stopni swobody w zakresie drgań własnych jak i wymuszonych konstrukcji prętowych.



## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami matematycznego modelowania oraz przeprowadzania symbolicznych i numerycznych analiz prostych i złożonych zagadnień inżynierskich na przykładzie systemu obliczeniowego *Mathematica*.
- C2. Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem systemu *Mathematica*, podstawowymi elementami systemu jak i ich specyfiką oraz nabycia umiejętności formułowaniu prostych zagadnień w postaci równań algebraicznych lub równań różniczkowych w systemie *Mathematica* wraz z podstawami programowania w języku systemu.
- C3. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania wybranych zagadnień mechaniki w tym stateczności konstrukcji z wykorzystaniem systemu *Mathematica*.
- C4. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania wybranych zagadnień drgań układów liniowych i nieliniowych z wykorzystaniem systemu *Mathematica*.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania i analizy symbolicznych i numerycznych modeli matematycznych zagadnień mechaniki budowli przy zastosowaniu systemu *Mathematica*.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna założenia teoretyczne i rozumie metody rozwiązywania wybranych zagadnień mechaniki w tym stateczności konstrukcji.
- PEK\_W02      Zna założenia teoretyczne i rozumie metody rozwiązywania wybranych zagadnień dynamiki układów liniowych i nieliniowych.
- PEK\_W03      Rozumie i zna zasady działania systemu *Mathematica* do wspomagania komputerowego modelowania i przeprowadzania analiz symboliczno – numerycznych oraz posiada teoretyczne podstawy formułowania i rozwiązywanie w tym systemie wybranych zagadnień z zakresu mechaniki i dynamiki konstrukcji.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Potrafi poprawnie zastosować wybrane metody do symboliczno – numerycznego rozwiązywania zagadnień mechaniki w tym stateczności w systemie *Mathematica*.
- PEK\_U02      Potrafi poprawnie zastosować wybrane metody do symboliczno – numerycznego rozwiązywania zagadnień dynamiki w tym drgań liniowych i nieliniowych w systemie *Mathematica*.
- PEK\_U03      Poprawnie korzysta z systemu do obliczeń symboliczno – numerycznych *Mathematica*; ma umiejętność przygotowania i oprogramowania danych do analizy symboliczno - numerycznej oraz krytycznie ocenia i interpretuje wyniki uzyskane z programu.
- PEK\_U04      Potrafi rozwiązywać proste zadania zaimplementowane w systemie do obliczeń symboliczno – numerycznych w zakresie różnych aspektów mechaniki oraz dynamiki i dysponuje umiejętnością stosowania zdobytej wiedzy do analizy zaawansowanych zagadnień w zakresie obliczeń konstrukcji.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole (samodzielne przygotowanie sprawozdania i wspólne rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych).
- PEK\_K02      Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
- PEK\_K03      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do obliczeń konstrukcji budowlanych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do systemu obliczeń symboliczno-numerycznych <i>Mathematica</i> . Pojęcia podstawowe.	1
Wy2	Elementy obliczeń symbolicznych.	1

Wy3	Przekształcanie list w systemie <i>Mathematica</i> .	1
Wy4	Elementy algebry liniowej.	1
Wy5	Równania różniczkowe zwyczajne w systemie <i>Mathematica</i> .	1
Wy6	Grafika w systemie <i>Mathematica</i> – wprowadzenie.	1
Wy7	Wprowadzenie do programowania w systemie <i>Mathematica</i> .	1
Wy8	Klasyczna i poszerzona metoda Galerkina.	1
Wy9	Klasyczna i poszerzona metoda Ritza.	1
Wy10	Metody kolokacyjne w mechanice.	1
Wy11	Metoda strzałów w zagadnieniach brzegowych mechaniki.	1
Wy12	Stateczność prętów złożonych.	1
Wy13	Drgania parametryczne układów liniowych.	1
Wy14	Drgania nieliniowe układów dyskretnych. Część I.	1
Wy15	Drgania nieliniowe układów dyskretnych. Część II. Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Ogólne wprowadzenie do systemu obliczeń symboliczno-numerycznych <i>Mathematica</i> . Pojęcia podstawowe.	2
La2	Elementy obliczeń symbolicznych i przekształcanie list w systemie <i>Mathematica</i> . Elementy algebry liniowej i równania algebraiczne w systemie <i>Mathematica</i> .	2
La3	Równania różniczkowe zwyczajne w systemie <i>Mathematica</i> . Wprowadzenie do grafiki w systemie <i>Mathematica</i> .	2
La4	Wprowadzenie do programowania w systemie <i>Mathematica</i> .	2
La5	Rozwiązywanie zagadnień mechaniki z zastosowaniem klasycznej i poszerzonej metody Galerkina z implementacją symboliczno – numeryczną w systemie <i>Mathematica</i> .	2
La6	Rozwiązywanie zagadnień mechaniki z zastosowaniem klasycznej i poszerzonej metody Ritza z implementacją symboliczno – numeryczną w systemie <i>Mathematica</i> .	2
La7	Rozwiązywanie zagadnień mechaniki z zastosowaniem metody kolokacyjnej z implementacją symboliczno – numeryczną w systemie <i>Mathematica</i> .	2
La8	Rozwiązywanie zagadnień mechaniki z zastosowaniem metody strzałów w zagadnieniach brzegowych z implementacją symboliczno – numeryczną w systemie <i>Mathematica</i> .	2
La9	Wydanie, omówienie i realizacja 1-go tematu ćwiczenia laboratoryjnego odnośnie analizy parametrycznej stateczność prętów złożonych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu systemu <i>Mathematica</i> i konsultacje wyników.	2
La10	Realizacja i konsultacja wyników w zakresie analizy parametrycznej stateczność prętów złożonych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu systemu <i>Mathematica</i> i konsultacje wyników.	2

La11	Wydanie, omówienie i realizacja 2-go tematu ćwiczenia laboratoryjnego odnośnie drgań parametrycznych układów liniowych i drgań nieliniowych układów dyskretnych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu systemu <i>Mathematica</i> i konsultacje wyników.	2
La12	Realizacja i konsultacja wyników analizy odnośnie drgań parametrycznych układów liniowych i drgań nieliniowych układów dyskretnych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu systemu <i>Mathematica</i> i konsultacje wyników.	2
La13	Multimedialne prezentacje wyników dotyczących 1-go tematu ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La14	Multimedialne prezentacje wyników dotyczących 2-go tematu ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La15	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu oraz ilustracja teoretycznej strony wykładu rozwiązaniami wybranych przykładów obliczeniowych.
N2.	Laboratorium: prezentacje tradycyjne i multimedialne działania systemu <i>Mathematica</i> , rozwiązywanie prostych zadań laboratoryjnych z wykorzystaniem systemu do obliczeń symboliczno-numerycznych <i>Mathematica</i> , samodzielne rozwiązywanie indywidualnych zadań laboratoryjnych z wykorzystaniem systemu <i>Mathematica</i> , prezentacja i dyskusja wyników w grupie oraz obrona sprawozdań laboratoryjnych.
N3.	Konsultacje. Materiały dydaktyczne przygotowane przez Prowadzącego.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Sprawozdanie z 1-go ćwiczenia laboratoryjnego, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
F2 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_W03, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Sprawozdanie z 2-go ćwiczenia laboratoryjnego, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.

P (laboratorium) = F1 x 0,5 + F2 x 0,5		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_K03	Pisemne kolokwium zaliczeniowe z przedstawionego materiału, dopuszczenia do kolokwium zaliczeniowego na podstawie pozytywnie zaliczonych sprawozdań z zadań laboratoryjnych.

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Wolfram, The Mathematica book, Wolfram Media, 1999.
- [2] Standard add-on packages, Wolfram Research, Wolfram Media 1999.
- [3] W. Glabisz, Mathematica w zagadnieniach mechaniki konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003.
- [4] T. B. Bahder, Mathematica for scientists and engineers, Addison-Wesley, 1995.
- [5] R. J. Gaylord, S. N. Kamin, P. R. Wellin, An introduction to programming with Mathematica, Springer-Verlag 1996.
- [6] M. L. Abell, J. P. Braselton, Differential equations with Mathematica, Academic Press, 1993.
- [7] A.I. Beltzer, Variational and finite element methods. A symbolic computation approach, Springer-Verlag, 1990.
- [8] N. Bellomo, L. Preziosi, A. Romano, Mechanics and dynamical systems with Mathematica, Birkhäuser, 2000.
- [9] Mathematica wavelet explorer, Wolfram Research, 1996.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Drwal G., Grzymkowski R., Kapusta A., Słota D., Mathematica dla każdego, WPKomp. J. Skalmierskiego, Gliwice 1996.
- [2] Janiak W., Wstęp do Mathematica programu do obliczeń matematycznych, Wydawnictwo PLJ, Warszawa 1994.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Wojciech Glabisz, Zakład Statyki i Bezpieczeństwa Budowli,  
wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Wojciech Glabisz, dr inż. Róża Sieniawska, dr inż. Małgorzata Gładysz, dr inż. Magdalena Napiórkowska-Ałykow, dr inż. Wojciech Zielichowski-Haber, mgr inż. Kamila Jarczewska, mgr inż. Alina Wysocka, mgr inż. Zuzanna Fyall, mgr inż. Marta Knawa, doktoranci z Zakładu.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Statyka budowli**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Teoria Konstrukcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_TKO_W17, K2S_TKO_W18	C3	Wy8-Wy13	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_TKO_W17, K2S_TKO_W18	C4	Wy14-Wy15	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_TKO_W17, K2S_TKO_W18	C1, C2	Wy1-Wy7	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_TKO_U19, K2S_TKO_U20, K2_U09, K2_U17	C3	La5-La10	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_TKO_U19, K2S_TKO_U20, K2_U09, K2_U17	C4	La11-12	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_TKO_U19, K2S_TKO_U20, K2_U09	C2	La1-La15	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2S_TKO_U19, K2S_TKO_U20, K2_U16	C1	La1-La15	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5	La1-La15	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C5	La1-La15	N1, N2, N3
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C5	Wy1-Wy15	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie / inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Teoria Konstrukcji

### SEM. 2

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Reologia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Rheology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002622</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,7</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,0</b>	<b>0,7</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna podstawy mechaniki budowli, wytrzymałości materiałów oraz teorii sprężystości.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami teorii lepkosprężystości, plastyczności oraz lepkoplastyczności w odniesieniu do mechaniki budowli i geomateriałów
- C2. Zapoznanie studentów z narzędziami matematycznymi stosowanymi do rozwiązywania zagadnień reologii.
- C3. Wykształcenie umiejętności rozwiązywania prostych zagadnień lepkosprężystości w sposób analityczny.
- C4. Wykształcenie umiejętności uwzględnienia efektów reologicznych w obliczeniach złożonych konstrukcji.
- C5. Ugruntowanie świadomości odpowiedzialności związanej z wykonywaniem zawodu inżyniera

budownictwa, w szczególności świadomości stosowania założeń upraszczających w obliczeniach konstrukcji.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna stosowane w praktyce modele płynięcia materiałów, tj. zna podstawy teorii lepkosprężystości, plastyczności i lepkoplastyczności.
- PEK\_W02 Zna narzędzia matematyczne stosowane przy rozwiązywaniu typowych zagadnień reologii.
- PEK\_W03 Zna metody uwzględniania efektów reologicznych w obliczeniach złożonych konstrukcji budowlanych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Dla podstawowych typów materiałów reologicznych potrafi przeprowadzić w sposób analityczny testy pełzania oraz relaksacji, a także potrafi budować złożone modele lepkosprężyste.
- PEK\_U02 Potrafi użyć narzędzi matematycznych: transformaty Laplace'a, operatora Mikusińskiego do rozwiązywania prostych zadań z reologii.
- PEK\_U02 Potrafi uwzględnić efekty reologiczne w obliczeniach konstrukcji prętowych i tarczowych poprzez zastosowanie uogólnionej analogii Alfreya.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Jest świadomy odpowiedzialności społecznej związanej z wykonywaniem zawodu inżyniera budownictwa
- PEK\_K02 Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki, w szczególności prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z obliczeniami dotyczącymi skomplikowanych typów konstrukcji

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Notacja: absolutna tensorowa oraz sumacyjna.	2
Wy2	Mikrostrukturalne przyczyny makroskopowych efektów reologicznych: konsolidacja dwufazowego ośrodka sprężystego.	2
Wy3	Mikrostrukturalne przyczyny makroskopowych efektów reologicznych: ciśnieniowe rozpuszczanie kontaktów międzyziarnowych.	2
Wy4	Materiały proste. Struktura związków konstytutywnych.	2
Wy5	Termodynamika materiałów prostych. Zmienna ukryta. Potencjał dyssypacji. Nierówność Clausiusa-Duhema.	2
Wy6	Lepkosprężystość: ciało Kelvina, ciało Maxwella, ...	2
Wy7	Transformacja Laplace'a. Struktura związków lepkosprężystości w przestrzeni transformat. Złożone modele lepkosprężystości	2
Wy8	Uogólniona analogia Alfrey'a. Odwrotna transformacja Laplace'a, operator Mikusińskiego.	2
Wy9	Rozwiązywanie zagadnień brzegowych lepko-sprężystości.	2
Wy10	Matematyczna teoria plastyczności: funkcja plastyczności, prawo plastycznego płynięcia.	2
Wy11	Przykłady funkcji plastyczności: Hubera-Misessa, Druckera-Pragera, Coulomba-Mohra. Stowarzyszone i niestowarzyszone prawo plastycznego płynięcia. Kąt dylatacji.	2
Wy12	Metody całkowania numerycznego związków sprężysto-plastyczności.	2
Wy13	Wpływ prędkości obciążenia na wytrzymałość materiału. Wytrzymałość doraźna i długotrwała.	2
Wy14	Podstawy teorii lepkoplastyczności.	2



Wy15	Podsumowanie wykładu i kolokwium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wprowadzenie. Omówienie programu zajęć oraz zasad zaliczenia.	1
Ćw2	Podstawowe operacje na wektorach i tensorach. Rozwiązywanie zadań dotyczących zapisu wskaźnikowego.	2
Ćw3	Przedstawienie różnych notacji równań teorii sprężystości interpretacja fizyczna stałych sprężystości. Rozwiązywanie zadań.	2
Ćw4	Proste modele reologiczne. Ciało Kelvina, modele reologiczne Maxwella i Voigta. Testy pełzania oraz relaksacji. Rozwiązywanie zadań.	2
Ćw5	Struktura związków lepko-sprężystości w przestrzeni transformacji. Konstrukcja złożonych modeli lepko-sprężystości.	2
Ćw6	Rozwiązywanie prostych zagadnień brzegowych lepko-sprężystości z wykorzystaniem odwrotnej transformacji Laplace'a oraz operatora Mikusińskiego	2
Ćw7	Uogólniona analogia Alfrey'a. Rozwiązywanie zagadnień brzegowych lepko-sprężystości dla konstrukcji prętowych oraz tarczowych.	2
Ćw8	Podsumowanie ćwiczeń. Kolokwium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja treści wykładu przy tablicy oraz z wykorzystaniem multimediiów. Prezentacja rozwiązań zagadnień brzegowych z zastosowaniem programów komputerowych.
N2.	Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przy tablicy, dyskusja wyników, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	lista zadań do rozwiązania w domu
F2 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02,	kolokwium zaliczeniowe

	PEK_U03	
P = 0,2xF1+0,6xF2+0,2xOBECNOŚĆ (ćwiczenia)		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
P = 0,8xF1+0,2xOBECNOŚĆ (wykład)		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Fung Y.C., Podstawy mechaniki ciała stałego, PWN, 1969  
 [2] Rymarz Cz., Mechanika ośrodków ciągłych, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1993

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Lemaitre J. Chaboche J.L, Mechanics of solid materials, Cambridge University Press 1990

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. Dariusz Łydźba, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego,  
 dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Marek Kawa, marek.kawa@pwr.wroc.pl  
 dr inż. Janusz Kaczmarek, janusz.kaczmarek@pwr.wroc.pl  
 dr inż. Adrian Różański, adrian.rozanski@pwr.wroc.pl  
 doktoranci z Zakładu Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Reologia**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Teoria Konstrukcji***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W05, K2S_TKO_W19	C1	Wy2 do Wy14	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W05, K2S_TKO_W18	C2	Wy1 do Wy14	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W02, K2_W05, K2S_TKO_W18, K2S_TKO_W19	C1, C2	Wy1 do Wy14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21	C3	Ćw2 do Ćw7	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21	C4	Ćw2 do Ćw7	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21, K2S_TKO_U23	C3, C4	Ćw4 do Ćw7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Wy1 do Wy15	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C5	Ćw1 do Ćw8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Niezawodność i stany graniczne konstrukcji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Reliability and limit states of structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>30</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>1,7</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna podstawy teoretyczne i ma umiejętność wymiarowania oraz konstruowania podstawowych elementów i obiektów o konstrukcji stalowej (belek, słupów, kratownic, ram, hal).
2. Ma wiedzę z zakresu probabilistyki i statystyki matematycznej oraz mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.
3. Potrafi określić obciążenia działające na elementy i obiekty budowlane.
4. Potrafi wyznaczyć miarodajne do wymiarowania siły wewnętrzne w prętowych ustrojach nośnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z zagadnieniami metodologii oceny niezawodności konstrukcji budowlanych według koncepcji stanów granicznych i współczynników częściowych.
- C2. Zapoznanie z problematyką probabilistycznej analizy wyęźnienia i bezpieczeństwa konstrukcji rzeczywistych.
- C3. Wykształcenie umiejętności identyfikacji modeli obliczeniowych wyęźnienia rzeczywistych elementów konstrukcyjnych o losowych parametrach geometrycznych i wytrzymałościowych, obciążonych losowymi oddziaływaniami.

- C4. Nabycie umiejętności identyfikacji modeli obliczeniowych prętowych ustrojów nośnych o losowych właściwościach oraz analizy ich zachowania się w stanach granicznych.
- C5. Uzyskanie wiedzy dotyczącej oceny nośności granicznej i bezpieczeństwa ustrojów nośnych konstrukcji o modelach niezawodnościowych: szeregowym, równoległym i złożonym.
- C6. Wykształcenie umiejętności oceny wpływu imperfekcji na nośność graniczną konstrukcji oraz identyfikacji ich modeli obliczeniowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01      Zna i rozumie sposoby probabilistycznej analizy wyłączenia i oceny bezpieczeństwa elementów oraz konstrukcji o losowych właściwościach (geometrycznych i wytrzymałościowych) obciążonych losowymi oddziaływaniami.

PEK\_W02      Zna i rozumie zagadnienia wpływu losowych imperfekcji na nośność graniczną elementów oraz konstrukcji rzeczywistych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01      Poprawnie interpretuje i oblicza wyłączenie oraz ocenia bezpieczeństwo elementów o losowych właściwościach nośności i obciążeń. Potrafi określić wpływ losowych imperfekcji na nośność graniczną konstrukcji.

PEK\_U02      Poprawnie określa modele obliczeniowe i wyznacza losowe nośności graniczne konstrukcji rzeczywistych. Potrafi identyfikować modele niezawodnościowe konstrukcji oraz oceniać ich bezpieczeństwo.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01      Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie prezentacji i sprawozdania-projektu). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

PEK\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych z uwzględnieniem losowych cech ustroju i oddziaływań.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Repetitorium z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej	2
Wy2	Metody oceny bezpieczeństwa budowli	2
Wy3	Oszacowanie niezawodności konstrukcji (współczynnik niezawodności Cornella)	2
Wy4	Ocena bezpieczeństwa konstrukcji w metodzie stanów granicznych	2
Wy5	Parametry losowej nośności granicznej elementów	2
Wy6	Losowa nośność pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego	2
Wy7	Parametry losowej nośności granicznej pręta ściskanego	2
Wy8	Losowe odchyłki geometryczne przekrojów, osi prętów i płaszczyzn i płyt	2
Wy9	Wpływ imperfekcji na nośność prętów, płyt i powłok	2
Wy10	Nośność graniczna systemów konstrukcyjnych	2
Wy 11	Modele niezawodnościowe systemów konstrukcyjnych	2
Wy12	Szeregowy model niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy13	Równoległy model niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy14	Złożone modele niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy15	Przykłady analizy niezawodności konstrukcji	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Omówienie przedmiotu, zakresu oraz tematyki ćwiczeń	2
Ćw2	Nośność plastyczna przekrojów elementów zginanych, ścinanych i obciążonych siłą podłużną	2
Ćw3	Nośność plastyczna przekrojów wyężonych interakcyjnie	2
Ćw4	Nośność graniczna prętowych systemów konstrukcyjnych statycznie wyznaczalnych	2
Ćw5	Nośność graniczna prętowych systemów konstrukcyjnych statycznie niewyznaczalnych	2
Ćw6	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 1 („rama”)	2
Ćw7	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 1 („rama”) – c.d. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw8	Ocena losowej nośności granicznej i niezawodności układów szeregowych. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw9	Ocena losowej nośności granicznej i niezawodności układów równoległych. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw10	Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw11	Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw12	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 2 („kratownica”)	2
Ćw13	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 2 („kratownica”) - c.d. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw14	Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw15	Konsultacje ćwiczeń	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		2
...		2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Sel		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: klasyczny (tablica + kreda oraz rzutnik pisma), prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych.
N2.	Projekt: definiowanie i rozwiązywanie problemów projektowych (tablica + kreda) a także z wykorzystaniem oprogramowania, przygotowanie prezentacji, dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02	sprawozdanie-raport
F2 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie-raport
P = 0,5xF1+0,5xF2 (ćwiczenia)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K02	egzamin pisemny

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Biegus A.: Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
- [2] Biegus A.: Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
- [3] Biegus A.: Podstawy projektowania konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcje. Projektowanie konstrukcji stalowych. Zeszyt Edukacyjny nr 1. Builder 2011.
- [4] Biegus A.: Materiały dydaktyczne zamieszczone na stronie internetowej [www.kkm.pwr.wroc.pl](http://www.kkm.pwr.wroc.pl)
- [5] Kowal Z.: Oszacowanie nośności granicznej i bezpieczeństwa konstrukcji na podstawie teorii niezawodności, Inżynieria i Budownictwo nr 10/1972, s. 386-390.
- [6] PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Biegus A.: Podstawy probabilistycznej analiza bezpieczeństwa konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.
- [2] Murzewski J.: Bezpieczeństwo konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa, 1970.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Antoni BIEGUS, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[antoni.biegus@pwr.wroc.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Dariusz CZEPIŹAK, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jacek DUDKIEWICZ, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jan GIERCZAK, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Rajmund IGNATOWICZ, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Andrzej KOWAL, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[andrzej.kowal@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kowal@pwr.wroc.pl)  
Dr hab. inż. Wojciech LORENC, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Dawid MĄDRY, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[dawid.madry@pwr.wroc.pl](mailto:dawid.madry@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jan RZĄDKOWSKI, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Łukasz SKOTNY, Katedra Konstrukcji Metalowych Instytutu Budownictwa PWr,  
[lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Niezawodność i stany graniczne konstrukcji**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Teoria Konstrukcji***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2S_KBU_W16	C1, C2	Wy1-Wy15	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2S_KBU_W16	C1, C2, C3	Wy1-Wy15	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Cw1-Cw15	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Cw1-Cw15	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C1, C2	Cw1-Cw15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2	Wy1-Wy15 Cw1-Cw15	N1, N2



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metody matematyczne w mechanice</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematics methods in mechanics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB005422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>30</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,5</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z matematyki prezentowaną na studiach I stopnia
2. Ma wiedzę z mechaniki (statyka, dynamika, teoria dźwigarów powierzchniowych) prezentowaną na studiach I stopnia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Uzyskanie wiedzy z podstaw matematyki abstrakcyjnej (podstawy analizy funkcjonalnej i teorii operatorów).
- C2. Poznanie podstaw teoretycznych efektywnych analitycznych metod obliczeniowych stosowanych w mechanice.
- C3. Uzyskanie wiedzy z podstaw teorii funkcji zespolonej.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	ma wiedzę na temat podstawowych zagadnień matematyki abstrakcyjnej.
PEK_W02	ma wiedzę na temat transformacji całkowych (Laplace'a, Fouriera) i ich zastosowania do rozwiązywania problemów mechaniki.
PEK_W03	ma podstawową wiedzę na temat funkcji zmiennej zespolonej.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	potrafi posługiwać się podstawowymi metodami i pojęciami analizy funkcjonalnej.
PEK_U02	potrafi rozwiązywać metodą transformacji całkowych zagadnienia mechaniki.
PEK_U03	potrafi zastosować uogólnione szeregi Fouriera do rozwiązywania zagadnień mechaniki.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	ma świadomość konieczności dalszego kształcenia w zakresie zaawansowanych metod stosowanych w rozwiązywaniu zagadnień mechaniki.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Przestrzenie metryczne, zbieżność, zupełność.	2
Wy2	Przestrzenie liniowe, przestrzenie unormowane, przestrzenie Banacha.	2
Wy3	Twierdzenie Banacha o odwzorowaniu zwężającym. Podstawowe pojęcia i twierdzenia analizy funkcjonalnej.	2
Wy4	Przestrzenie Hilberta, bazy ortonormalne.	2
Wy5	Uogólnione szeregi Fouriera.	2
Wy6	Operatory liniowe, rodzaje zbieżności.	2
Wy7	Przykłady zastosowań analizy funkcjonalnej.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wprowadzenie i informacje o przedmiocie. Transformata Laplace'a i jej własności (przypomnienie). Przykład zastosowania.	2
Ćw2	Nieskończona transformata Fouriera i jej własności. Przykład zastosowania.	2
Ćw3	Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej – wprowadzenie.	2
Ćw4	Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej – twierdzenie i wzór całkowy Cauchy'ego.	2
Ćw5	Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej – szeregi Taylora i Laurenta.	2
Ćw6	Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej – residuum funkcji i twierdzenia o residuach.	2
Ćw7	Zastosowanie twierdzenia o residuach- przykłady obliczania całek.	2
Ćw8	Przestrzenie metryczne, Banacha – rozwiązywanie zadań	2
Ćw9	Przestrzenie Hilberta – rozwiązywanie zadań. Metoda Newtona (przypomnienie) i Newtona-Kantorowicza.	2
Ćw10	Metoda ortogonalizacji Schmidta – teoria. Przykłady układów ortogonalnych – zadania.	2
Ćw11	Przykłady rozwinięć funkcji w uogólnione szeregi Fouriera.	2
Ćw12	Skończona transformata Fouriera i jej zastosowanie.	2
Ćw13	Przykłady zastosowania rachunku operatorowego w mechanice budowli.	2
Ćw14	Przykłady zastosowania rachunku operatorowego w mechanice budowli - c.d.	2
Ćw15	Zaliczenie - kolokwium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	wykład tradycyjny
N2.	przykłady rozwiązywania zadań
N3.	samodzielna prezentacja tematu (zagadnienia) przez studenta
N4.	listy zadań do samodzielnego rozwiązania
N5.	konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1		
F2		
P(ćwiczenia)	PEK_W03 PEK_U01- PEK_U03 PEK_K01	Zaliczenie na podstawie kolokwium lub kartkówki oraz oceny prezentowanych na ćwiczeniach tematów.
P(wykład)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_U01- PEK_U03 PEK_K01	Zaliczenie na podstawie kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>	
[1]	E.PIEGAT, Elementy analizy funkcjonalnej oraz teorii miary i całki Lebesque'a. Skrypt PWr., W-w 1975..
[2]	S.GŁADYSZ, Wstęp do topologii. Przestrzenie metryczne. Skrypt PWr., W-w 1975.
[3]	J.GÓRNIAK, T.PYTLIK, Analiza funkcjonalna w zadaniach. Skrypt PWr., W-w 1976.
[4]	W.KOŁODZIEJ, Analiza matematyczna.
[5]	F.LEJA, Funkcje zespolone, PWN Warszawa 1973.
[6]	W.NOWACKI, Dynamika budowli, Arkady Warszawa 1972
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>	
[1]	K.YOSIDA, Functional Analysis. Springer Verlag..
[2]	S.ROLEWICZ, Analiza funkcjonalna i teoria sterowania. PWN, Warszawa 1977..
[3]	W.RUDIN, Podstawy analizy matematycznej. PWN, Warszawa 1976.
[4]	W.KOŁODZIEJ, Wybrane rozdziały analizy matematycznej, PWN, Warszawa 1982.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, prof. PWr, I-10, Zakład Fundamentowania, <a href="mailto:wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl">wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl</a>
---

dr hab. inż. Piotr Ruta, ZDB, I-14, <a href="mailto:piotr.ruta@pwr.wroc.pl">piotr.ruta@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab. inż. Wojciech Puła, prof. PWr, <a href="mailto:wojciech.pula@pwr.wroc.pl">wojciech.pula@pwr.wroc.pl</a>
---

doc. dr inż. Marek Kopiński, <a href="mailto:marek.kopinski@pwr.wroc.pl">marek.kopinski@pwr.wroc.pl</a>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metody matematyczne w mechanice**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Teoria Konstrukcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2S_TKO_W18	C1	Wy1-W7, Ćw8- Ćw9	N1, N5 N2, N4, N5
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2S_TKO_W18	C2	Ćw1, Ćw2	N1-N3, N5
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2S_TKO_W18	C3	Ćw3-Ćw7	N2, N3, N5
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U08, K2S_TKO_U20	C1	Wy1-W7, Ćw8- Ćw9	N1, N5 N2, N3, N5
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2S_TKO_U20	C2	Ćw7, Ćw11- Ćw14	N2, N5
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2S_TKO_U20	C2	Ćw11-Ćw14	N2, N5
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K_K01	C2	Ćw13-Ćw14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria dźwigarów powierzchniowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Theory of spatial structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB006822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>30</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,8</b>	<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma poszerzoną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki, fizyki, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji.
2. Ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, statyki budowli i teorii sprężystości i plastyczności.
3. Ma wiedzę i umiejętności z metod komputerowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z formułowaniem zagadnień mechaniki ciała stałego w uogólnionych, krzywoliniowych układach współrzędnych w zapisie tensorowym.
- C2. Zapoznanie z formułowaniem równań powłok o dowolnej krzywiznie w zapisie tensorowym.
- C3. Przedstawienie różnych modeli powłok w zależności od przyjętego założenia kinematycznego.
- C4. Zapoznanie z nieliniowymi algorytmami stosowanymi w analizie MES.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń dźwigarów powierzchniowych w zakresie nieliniowym.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie tensorowy zapis równań mechaniki ciała stałego i teorii powłok.
PEK_W02	Zna i rozumie zaawansowane zagadnienia stateczności dźwigara powierzchniowego.
PEK_W03	Zna i rozumie zaawansowane algorytmy nieliniowej analizy MES.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi przedstawić równania tensorowe powłoki we współrzędnych fizycznych dla konkretnego krzywoliniowego układu współrzędnych.
PEK_U02	Potrafi wyprowadzić równania powłoki dla konkretnego założenia kinematycznego.
PEK_U03	Potrafi wybrać właściwy algorytm i program dla nieliniowego zagadnienia powłok oraz zagadnienia stateczności.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy z teorii dźwigarów powierzchniowych oraz w zakresie współczesnych technik i programów do analizy konstrukcji budowlanych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Rachunek tensorowy we współrzędnych krzywoliniowych. Baza przestrzeni. Tensor metryczny. Współrzędne kowariantne i kontrawariantne tensora. Symbole Christoffela. Pochodna kowariantna. Współrzędne fizyczne.	2
Wy2	Geometria różniczkowa powierzchni. Pierwsza i druga forma podstawowa powierzchni. Linie geodezyjne. Linie krzywizny. Krzywizny główne.	3
Wy3	Odształcenia liniowe powłoki przy założeniu Kirchhoffa-Love'a.	2
Wy4	Odształcenia nieliniowe powłoki przy założeniu Kirchhoffa-Love'a.	2
Wy5	Odształcenia nieliniowe i liniowe powłoki z uwzględnieniem odkształceń poprzecznych.	2
Wy6	Równania równowagi. Warunki brzegowe.	3
Wy7	Ogólne związki konstytutywne powłok sprężystych. Warianty równań konstytutywnych teorii technicznej.	4
Wy8	Równania powłok małowyniosłych.	2
Wy9	Nieliniowe algorytmy MES. Podejście Lagrange'a. Macierz sztywności stycznej i sieciowej. Przyrostowy algorytm MES.	4
Wy10	Stateczność konstrukcji. Ścieżka równowagi. Punkty bifurkacji przeskoku. Energetyczne twierdzenia stateczności. Stateczność zlinearyzowana.	4
Wy11	Zakres zastosowania teorii stateczności. Przykłady.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Przykład. Geometria przestrzeni w układzie współrzędnych sferycznych.	2
Ćw2	Przykład. Geometria powierzchni sferycznej.	2
Ćw3	Przykład. Zapis równań tensorowych powłoki sferycznej we współrzędnych fizycznych.	2
Ćw4	Prezentacja prac studentów z formułowania i przekształcania równań teorii powłok. Dyskusja otrzymanych wyników.	7
Ćw5	Kolokwium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych.	1
La2	Budowa algorytmów rozwiązania nieliniowych równań przy pomocy programu obliczeń symbolicznych.	2
La3	Nieliniowa analiza dźwigara na przykładzie belki. Analiza wyników.	3
La4	Modelowanie dźwigara powierzchniowego w zakresie analizy nieliniowej MES. Sterowanie obciążeniem i przemieszczeniem. Analiza otrzymanych wyników.	5
La5	Omówienie formy prezentacji sprawozdania z ćwiczeń w postaci raportu.	2
La6	Kolokwium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład: tradycyjna forma wykładu. N2. Wykład: prezentacje multimedialne. N3. Ćwiczenia: rozwiązanie zadań ilustrujących wykład. N4. Ćwiczenia: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem dedykowanych programów. N5. Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem dedykowanych programów, przygotowanie sprawozdania, dyskusja wyników. N6. Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (laboratorium)	PEK_U03, PEK_K01	kolokwium sprawozdanie-raport
P (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	kolokwium prezentacja
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_K02	egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] O. Dąbrowski, Teoria dźwigarów powierzchniowych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1987.
[2] Cz. Woźniak, Teoria powłok, PWN, Warszawa 1965.
[3] Z. E. Mazurkiewicz, Cienkie powłoki sprężyste, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.



[4] O. C. Zienkiewicz, Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, The Finite Element Method, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005.

[2] M. Kleiber, Metoda elementów skończonych w nieliniowej mechanice kontinuum, PWN, Warszawa 1985.

[3] P. M. Naghdi, Foundations of Elastic Shell Theory, Progress in Solid Mechanics, North Holland Publ. Comp., Amsterdam 1963.

[4] Z. Waszczyszyn, Cz. Cichoń, M. Radwańska, Metoda elementów skończonych w stateczności konstrukcji, Arkady, Warszawa 1990.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Kazimierz Myślecki, Zakład Wytrzymałości Materiałów, Instytut Inżynierii Lądowej,  
kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl,

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Kazimierz Myślecki, kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl, Grzegorz Waśniewski,  
grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Teoria dźwigarów powierzchniowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Teoria Konstrukcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W04, K2S_TKO_W18, K2S_TKO_W19	C1, C2	Wy1 ÷ Wy8	N1, N6
<b>PEK_W02</b>	K2_W02, K2_W04, K2S_TKO_W18, K2S_TKO_W19	C4, C5	Wy10	N1, N2, N6
<b>PEK_W03</b>	K2_W03	C4, C5	Wy9	N1, N2, N6
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21	C2	Wy1, Wy2, Ćw1 ÷ Ćw4	N1, N3, N4, N6
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2S_TKO_U19 ÷ K2S_TKO_U23	C3	Wy5, Ćw1 ÷ Ćw4	N1, N3, N4, N6
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2S_TKO_U19 ÷ K2S_TKO_U23	C4	La1 ÷ La5	N5, N6
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K04	C5	Ćw4, La4	N2, N4, N5, N6
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C3	Wy1, Wy9	N1, N5, N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## **PRZEDMIOTY WYBIERALNE Z INNYCH SPECJALNOŚCI:**

<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000822</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budowle hydrotechniczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydro-engineering structures</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002022</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Roboty i budownictwo ziemne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Earthworks and earth engineering</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002122</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo podziemne – tunele głębokie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Underground structures – deep tunnels</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001122</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje Drewniane</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Timber structures</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001222</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Betonowe konstrukcje sprężone</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Pre-stressed concrete structures</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001322</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje zespolone</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Composite structures</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje budowlane</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005322</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Utrzymanie i diagnostyka obiektów budowlanych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Maintenance and diagnostics of building objects</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>

<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB006022</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Przemysłowa produkcja elementów prefabrykowanych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Industrial production of construction products</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001522</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Materiały i nawierzchnie drogowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Road materials and pavements</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001822</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Lotniska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Airports</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004022</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty betonowe II</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete bridges II</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004122</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty metalowe 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Steel bridges 2</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB008922</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Koleje miejskie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Urban railways</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009122</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria konstrukcji mostowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Theory of bridge structures</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie / inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Teoria Konstrukcji

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania mostów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided bridge design</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004223</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

3. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
4. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i ogólnych zasad kształtowania konstrukcji budowlanych.
5. Ma podstawową wiedzę w zakresie numerycznych metod analizy konstrukcji budowlanych.
6. Zna normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych, w tym obiektów mostowych.
7. Ma podstawy teoretyczne i umiejętności w zakresie kształtowania, wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji mostowych oraz prezentacji rozwiązań przy użyciu technik grafiki komputerowej.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
C1.	Zapoznanie studentów z metodyką modelowania, analizy i projektowania konstrukcji mostowych z wykorzystaniem programów komputerowych.
C2.	Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi, algorytmami i procedurami funkcjonowania programów wspomagających projektowanie obiektów mostowych oraz zasadami tworzenia modeli obliczeniowych konstrukcji.
C3.	Wykształcenie umiejętności efektywnego doboru i praktycznego stosowania oprogramowania przydatnego w projektowaniu obiektów mostowych.
C4.	Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i analizy konstrukcji mostowych przy użyciu programów komputerowych, a także umiejętności interpretacji i weryfikacji uzyskiwanych wyników.
C5.	Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu wspomaganym komputerowo.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady wspomaganego komputerowo modelowania, analizy i wymiarowania konstrukcji mostowych przy wykorzystaniu dyskretnych modeli numerycznych.
PEK_W02	Zna algorytmy działania wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie złożonych konstrukcji mostowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Posiada umiejętność klasyfikacji i doboru modeli obliczeniowych konstrukcji mostowych oraz wyznaczania charakterystyk elementów modeli wykorzystywanych w komputerowej analizie konstrukcji.
PEK_U02	Korzysta z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie konstrukcji mostowych; sprawnie analizuje i przygotowuje dane do obliczeń; poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić wyniki numerycznych analiz konstrukcji mostowych.
PEK_U03	Poprawnie modeluje, analizuje i wymiaruje skomplikowane elementy i złożone konstrukcje mostowe.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadań samodzielnie, jak i w zespole (opracowanie sprawozdań, wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć laboratoryjnych).
PEK_K02	Ma świadomość konieczności systematycznego poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do projektowania konstrukcji mostowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, literatura oraz www, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania wspomaganego komputerowo, systemy i pakiety oprogramowania wykorzystywane w inżynierii mostowej. Specyfika projektowania konstrukcji mostowych na tle innych konstrukcji budowlanych. Podstawowe metody stosowane w numerycznej analizie konstrukcji mostowych.	2
Wy2	Modele obliczeniowe konstrukcji mostowych. Modele geometrii – klasyfikacja, modelowanie w przestrzeni 1-, 2- i 3-wymiarowej, modele jednorodne i hybrydowe, kryteria i zasady doboru modelu geometrii, przykłady. Modele materiału – klasyfikacja, modele liniowe i nieliniowe, kryteria i zasady doboru modeli podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Modele obciążeń – klasyfikacja, kryteria i zasady doboru modelu obciążeń,	3

	przykłady.	
Wy3	Modelowanie i analiza podpór obiektów mostowych. Modelowanie warunków brzegowych podpór i przęseł mostowych w analizach numerycznych. Przykłady.	2
Wy4	Modelowanie i analiza przęseł mostowych o konstrukcji płytowej i pseudo-płytowej. Kryteria i zasady doboru modelu obliczeniowego. Metodyka wyznaczania charakterystyk modelu obliczeniowego. Przykłady.	2
Wy5	Modelowanie i analiza przęseł mostowych o konstrukcji belkowej, płytowo-belkowej i skrzynkowej. Kryteria i zasady doboru modelu obliczeniowego. Metodyka wyznaczania charakterystyk modelu obliczeniowego. Przykłady.	2
Wy6	Modelowanie i analiza obiektów mostowych o skomplikowanych oraz nieregularnych układach konstrukcyjnych. Metody kontroli i weryfikacji wyników obliczeń komputerowych. Przykłady.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: informacje organizacyjne, wprowadzenie do przedmiotu, wydanie tematów, przedstawienie zakresu ćwiczenia, podanie wykazu źródeł informacji (literatura, www), zalecenia dot. kształtowania konstrukcji (geometria, proporcje el. kontr., kształtowanie pomostu, rozmieszczenie wieszaków/słupów, węzłów kratownicy itp.)	2
La2	Omówienie i prezentacja zasad tworzenia rysunków technicznych (grubości i rodzaje linii, wymiarowanie, kreskowanie, opisy), rysowanie w AutoCadzie. Ćwiczenia: testowanie omawianych opcji programu.	2
La3	Prezentacja tworzenia modelu geometrii: reprezentacja konstrukcji prętami i płytami, dobór liczby elementów (gęstość siatki), reprezentacja węzłów i połączeń, warunki brzegowe, charakterystyki prętów i powłok, rysowanie w AutoCadzie w 3D oraz export modelu do Robota (pręty i płyty). Ćwiczenia: liczenie charakterystyk geom. za pomocą AC i Robota, tworzenie szkieletu modelu w AC i import do Robota, definiowanie charakterystyk prętów w Robocie.	2
La4	Prezentacja przykładów modeli numerycznych 3D, modelowanie obciążeń, tworzenie powierzchni wpływu momentów zginających (metoda kinematyczna, zestaw sił wymuszenia kinematycznego), obwiednia momentów zginających dźwigara głównego. Ćwiczenia: testowanie omawianych opcji programu, tworzenie powierzchni wpływu momentów zginających, kontrola poprawności wyników.	2
La5	Omówienie definiowania obciążeń ruchomych, dobór schematów obciążeń do wyznaczenia przekroju krytycznego, ustalanie przekroju krytycznego na podst. naprężeń. Ćwiczenia: testowanie funkcji obciążenia ruchomego, posługiwanie się wynikami naprężeń, wyznaczenie przekroju krytycznego.	2
La6	Omówienie zastosowania powierzchni wpływu naprężeń, sprawdzanie powierzchni wpływu, modelowanie obciążenia zmianą temperatury i parciem wiatru. Ćwiczenia: tworzenie powierzchni wpływu naprężeń, kontrola poprawności wyników.	2
La7	Omówienie zaawansowanych problemów związanych z modelowaniem elementów konstrukcji mostowych (ofsety, zespolenie, zwolnienia, ciągną, naciąg kabli).	2



	Ćwiczenia: testowanie wybranych zaawansowanych funkcji programu.	
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Laboratorium: przygotowanie i prezentacja pokazów multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	sprawozdanie-raport, wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć
F2 (laboratorium)	PEK_U03, PEK_K02	wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć
F3 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe
P = 0,40 x F1 + 0,10 x F2 + 0,50 x F3		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[5] Bień J., Kmita J., Machelski Cz., Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, WKiŁ, Warszawa 1989.
[6] Biliszczuk J. i in., Projektowanie stalowych kładek dla pieszych. DWE. Wrocław 2004.
[7] Furtak K.: Mosty zespolone. Wyd. Naukowe PWN. 1999.
[8] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[9] Madaj A., Wołowicki W., Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie. WKŁ. Warszawa, 1998.
[10] Starosolski W., Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
[11] Normy i przepisy związane z projektowaniem konstrukcji mostowych.
[12] Instrukcja programu Robot.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[6] Biliszczuk J., Bień J., Maliszkievicz P., Mosty z drewna klejonego, Biblioteka Mostowca, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1988.

- |      |  |
|------|--|
| [7]  | Bień J., Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2002. |
| [8]  | Biliszczyk J., Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005.   |
| [9]  | Czudek H.: Podstawy mostownictwa metalowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.                       |
| [10] | Machelski Cz., Modelowanie sprzężenia mostów, DWE, Wrocław, 2010.  |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.bien@pwr.wroc.pl">jan.bien@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl">tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl</a>
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.bien@pwr.wroc.pl">jan.bien@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl">tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl</a> mgr inż. Mieszko Kuźawa, Zakład Mostów, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.wroc.pl">mieszko.kuzawa@pwr.wroc.pl</a> doktoranci Zakładu Mostów
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Komputerowe wspomaganie projektowania mostów**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Teoria Konstrukcji***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W04, K2_W09, K2S_TKO_W20	C1, C2	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W02, K2_W05, K2_W09, K2S_TKO_W20	C1, C2, C3	Wy1 do Wy6	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U11, K2S_TKO_U19	C3, C4	Wy1 do Wy6, La3 do La6	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2_U08, K2_U09, K2S_TKO_U19	C3, C4	La2 do La6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U09, K_U11, K2S_TKO_U19	C3, C4	Wy1 do Wy6, La5 do La7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K05	C3, C4, C5	Wy1, Wy6, La2 do La7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5	Wy1, Wy6, La2 do La7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Dynamika układów ciągłych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Dynamics of continuous systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del>/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB005823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>1,2</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>	<b>0,6</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

8. Ma niezbędną zaawansowaną wiedzę z wybranych działów matematyki i fizyki w zakresie stanowiącym podstawę zagadnień dynamiki układów ciągłych.
9. Ma wiedzę z zakresu zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów i teorii sprężystości.
10. Zna zasady analizy zagadnień statyki konstrukcji prętowych i dynamiki układów z dyskretnym rozkładem masy.
11. Potrafi stosować zaawansowane metody matematyczne w mechanice konstrukcji.
12. Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających analizę zagadnień mechaniki.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie ścisłych rozwiązań wybranych problemów dynamiki układów ciągłych.
- C2. Nabycie umiejętności stosowania metody przemieszczeń do analizy drgań harmonicznym belek,

- ram i kratownic z ciągłym rozkładem masy.
- C3. Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie klasyfikacji i podstaw teoretycznych metod przybliżonych stosowanych w dynamice układów ciągłych.
- C4. Nabycie umiejętności stosowania metod przybliżonych do analizy drgań złożonych konstrukcji prętowych, przy dowolnym wymuszeniu.
- C5. Pogłębienie wiedzy w zakresie przyczyn i oceny drgań konstrukcji budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 rozpoznaje podstawowe zagadnienia dynamiki budowli, dla których istnieją rozwiązania ściśle i zna te rozwiązania
- PEK\_W02 zna zasady analizy drgań harmonicznym odkształcalnym układów prętowych z ciągłym rozkładem masy
- PEK\_W03 opisuje i różnicuje podstawowe metody przybliżone, stosowane w dynamice budowli
- PEK\_W04 zna zasady wyznaczania drgań ciągłych konstrukcji prętowych, przy dowolnym wymuszeniu

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi dobrać optymalną metodę modelowania i analizy drgań konstrukcji budowlanej
- PEK\_U02 oblicza częstości własne i ilustruje formy własne drgań ciągłych konstrukcji prętowych
- PEK\_U03 formułuje i rozwiązuje metodami przybliżonymi równania ruchu ciągłych konstrukcji prętowych, przy dowolnym wymuszeniu
- PEK\_U04 potrafi ocenić dokładność przybliżonych rozwiązań problemów dynamiki

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych metod obliczeniowych konstrukcji
- PEK\_K02 ma świadomość możliwości wystąpienia negatywnych skutków drgań projektowanych konstrukcji
- PEK\_K03 potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Układy ciągłe jako przedmiot dynamiki budowli. Ogólna charakterystyka metod ścisłych i przybliżonych. Przegląd zagadnień dynamiki konstrukcji budowlanych.	2
Wy2	Drgania osiowe i drgania skrętne pręta pryzmatycznego. Drgania poprzeczne struny. Synteza teorii.	2
Wy3	Drgania giętne pręta pryzmatycznego. Funkcje Kryłowa.	2
Wy4	Macierz dynamicznej sztywności pręta pryzmatycznego. Metoda przemieszczeń.	2
Wy5	Drgania harmoniczne belek prostych. Drgania harmoniczne belek ciągłych, równanie trzech kątów.	2
Wy6	Drgania harmoniczne ram z uwzględnieniem odkształcalności osiowej prętów.	2
Wy7	Drgania harmoniczne ram z pominięciem odkształcalności osiowej prętów.	2
Wy8	Drgania harmoniczne kratownic. Metody ściśle w dynamice układów ciągłych – podsumowanie.	2
Wy9	Metody aproksymacyjne w dynamice układów ciągłych – wprowadzenie. Metoda Lagrange'a-Ritza.	2
Wy10	Zastosowanie metody Lagrange'a-Ritza do analizy drgań belki spoczywającej na podłożu sprężystym.	2

Wy11	Metoda Galerkinia. Zasada ortogonalności drgań własnych.	2
Wy12	Metoda elementów skończonych w dynamice układów ciągłych. Prętowy element skończony typu Eulera.	2
Wy13	Belka Timoszenki – teoria ogólna.	2
Wy14	Przykłady sformułowań prętowych elementów skończonych typu Timoszenki.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Metody numerycznego całkowania równań ruchu układów dyskretnych.	2
Ćw2	Analiza stabilności i dokładności metod numerycznego całkowania równań ruchu. Tłumienie pasożytnicze.	2
Ćw3	Przykłady zastosowania metody przemieszczeń do analizy drgań harmonicznym belek z ciągłym rozkładem masy.	2
Ćw4	Modyfikacje macierzy sztywności dynamicznej pręta przyzmatycznego. Drgania ram, dobór schematów wyjściowych metody przemieszczeń.	2
Ćw5	Przykład analizy drgań harmonicznym ramy złożonej z prętów inercyjnych, z masami skupionymi w węzłach.	2
Ćw6	Zagadnienie własne ciągłych układów ramowych. Zadania zespołowe, formułowanie algorytmów obliczeniowych i analiza wyników.	2
Ćw7	Przykład zastosowania metody Galerkinia i metody Lagrange'a-Ritza do analizy drgań układu belkowo-ciężnowego.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	wykład tradycyjny
N2.	dyskusja
N3.	prezentacja i analiza rozwiązania
N4.	rozwiązywanie zadań w zespołach

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F1	PEK_W02 PEK_U02 PEK_K03	obrona zadań zespołowych
F2	PEK_U02 PEK_U03	kolokwium pisemne na ćwiczeniach
F3	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W04	kolokwium pisemne na wykładzie
P	PEK_W01 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U04 PEK_K01 PEK_K02	kolokwium ustne zaliczające wykład

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [13] J. Langer, *Dynamika budowli*, Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 1980.  
 [14] W. Nowacki, *Dynamika budowli*, Arkady, Warszawa 1972.  
 [15] R. Lewandowski, *Dynamika konstrukcji budowlanych*, Wyd. Polit. Pozn., Poznań 2006.  
 [16] G. Rakowski, *Metoda elementów skończonych. Wybrane problemy*. Oficyna Wyd. Polit. Warsz., Warszawa 1996.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [6] S. Kaliski, *Mechanika techniczna, drgania i fale*, PWN, Warszawa, 1986.  
 [7] Praca zbiorowa pod red. G. Rakowskiego, *Mechanika budowli – ujęcie komputerowe, t.2*, Arkady, Warszawa 1992.  
 [8] Artykuły z czasopism.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWr, Zakład Dynamiki Budowli, [danuta.bryja@pwr.wroc.pl](mailto:danuta.bryja@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWr, [zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl](mailto:zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl)  
 dr hab. inż. Piotr Ruta, [piotr.ruta@pwr.wroc.pl](mailto:piotr.ruta@pwr.wroc.pl)  
 dr inż. Jacek Grosel, [jacek.grosel@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.grosel@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Dynamika układów ciągłych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Teoria Konstrukcji***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W04, K2_W05 K2S_TKO_W18, K2S_TKO_W19	C1	Wy2, Wy3, Wy8	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W04, K2_W05, K2S_TKO_W17, K2S_TKO_W18, K2S_TKO_W19	C2	Wy4-Wy8 Ćw3-Ćw6	N1-N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W04, K2_W05 K2S_TKO_W19	C3	Wy9 Wy11-Wy14	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W04, K2_W05 K2S_TKO_W19	C4	Wy10 Ćw1, Ćw2, Ćw7	N1-N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U08 K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21	C1, C3	Wy8-Wy12, Wy14	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U17 K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21	C2, C4	Wy2-Wy8, Wy10 Ćw3, Ćw5-Ćw7	N1-N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_U16 K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21	C4	Wy9-Wy14 Ćw1, Ćw7	N1-N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U09, K2S_TKO_U21	C1, C4	Wy9, Wy12, Wy14, Ćw2	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2S_TKO_U23	C1-C4	Wy9, Wy11 Wy12	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C5	Wy1, Wy9 Ćw7	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K03	C2, C4	Ćw6	N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB(GHB)(ILB)009823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

13. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w szczególności dla specjalności Teoria Konstrukcji.
14. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne złożonych obiektów budowlanych.
15. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie studiowanej specjalności.
16. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych, w tym stosowania zaawansowanych technik komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wyształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.

- C3. Wyształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.
- C7. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C8. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych, udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa , a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Teoria Konstrukcji.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.
- PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Teoria Konstrukcji.
- PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.
- PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.
- PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.
- PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Prezentowanie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna – seria 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> 1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008. 2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010. 3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010. 4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Lech Śliwowski, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, Instytut Budownictwa, lech.sliwowski@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Mieczysław Kamiński, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa, mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa, jerzy.hola@pwr.wroc.pl prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych, Instytut Budownictwa, jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl dr hab. inż. Ewa Marcinkowska, Zakład Metod Projektowania i Realizacji Budowli, Instytut Budownictwa, ewa.marcinkowska@pwr.wroc.pl dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, Katedra Konstrukcji Metalowych, Instytut Budownictwa, eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl dr inż. Jacek Dudkiewicz, jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Teoria Konstrukcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_TKO_W16- K2S_TKO_W21	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_TKO_U18- K2S_TKO_U23	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teoria Konstrukcji</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB(GHB)(ILB)009923</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

17. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Teoria Konstrukcji.
18. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
19. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
20. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.
21. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień

<p>technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.</p> <p>C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.</p> <p>C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.</p> <p>C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.</p>
---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
PEK_W02	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
PEK_W03	Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
PEK_U02	Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
PEK_U03	Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
PEK_U04	Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
PEK_K02	Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Teoria Konstrukcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_TKO_W16-K2S_TKO_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_TKO_W16-K2S_TKO_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_TKO_W16-K2S_TKO_W21	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_TKO_U18-K2S_TKO_U23	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

### PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie /  
inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Civil Engineering

JĘZYK STUDIÓW: angielski dla specjalności Civil Engineering

### SEM. 1

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Theory of elasticity and plasticity</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria sprężystości i plastyczności</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB005161</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>1,0</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>	<b>0,6</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

22. Ma wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki, fizyki, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji.
23. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, statyki budowli.
24. Ma wiedzę z zakresu równań różniczkowych cząstkowych i szeregów Fouriera.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z opisem i analizą trójwymiarowego zagadnienia teorii sprężystości.
- C2. Zapoznanie z założeniami teoretycznymi i podstawami fizycznymi płaskich zagadnień teorii sprężystości.
- C3. Zapoznanie z założeniami, równaniami i analitycznymi metodami rozwiązania stosowanymi w płytach cienkich.
- C4. Zapoznanie z założeniami, równaniami i analitycznymi metodami rozwiązania powłok cienkich.
- C5. Przedstawienie podstawowych pojęć teorii plastyczności oraz definicji, twierdzeń i metod teorii nośności granicznej płyt.
- C6. Wykształcenie świadomości konieczności poszerzania i aktualizacji wiedzy z teorii sprężystości i plastyczności.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie równania opisujące stan naprężenia, odkształcenia i związki fizyczne w izotropowym ciele stałym w zakresie liniowo-sprężystym.
PEK_W02	Zna i rozumie różnice pomiędzy opisem w zakresie liniowo-sprężystym a geometrycznie lub fizycznie nieliniowym oraz pomiędzy ciałami izotropowymi, ortotropowymi i anizotropowymi.
PEK_W03	Zna i rozumie założenia, siły wewnętrzne i warunki brzegowe występujące w płytach i powłokach.
PEK_W04	Zna i rozumie różnice pomiędzy momentowymi i błonowymi teoriami powłok.
PEK_W05	Zna i rozumie podstawowe pojęcia teorii plastyczności oraz definicje i twierdzenia teorii nośności granicznej.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie rozpoznaje płaskie zagadnienia teorii sprężystości oraz zagadnienia płyt i powłok cienkich.
PEK_U02	Potrafi zastosować analityczne metody rozwiązania wybranych zagadnień tarcz, płyt i powłok w stanie błonowym.
PEK_U03	Potrafi oszacować nośność graniczną wybranych płyt metodą linii załomów.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności systematycznego poszerzania swojej wiedzy w zakresie teorii sprężystości i plastyczności.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie. Notacja wskaźnikowa. Stan naprężenia: różniczkowe równania równowagi wewnętrznej.	2
Wy2	Stan naprężenia (c.d.): kinetyczne warunki brzegowe, transformacja naprężeń, niezmienniki oraz naprężenia główne i kierunki główne tensora naprężenia.	2
Wy3	Równania ruchu ośrodka ciągłego: opis materialny i przestrzenny, nieliniowe i liniowy tensor odkształcenia. Równania nierozdzielności odkształceń. Materiał anizotropowy, ortotropowy i izotropowy. Uogólnione prawo Hooke'a. Bilans równań teorii sprężystości. Równania równowagi w przemieszczeniach. Równania nierozdzielności odkształceń w naprężeniach.	2
Wy4	Zagadnienia energetyczne: praca obciążeń zewnętrznych i energia sprężysta, zasada prac wirtualnych, twierdzenie Lagrange'a, stateczne i niestateczne stany równowagi.	2
Wy5	Płaskie zagadnienia teorii sprężystości. Funkcja naprężeń Airy'ego dla PSN.	2
Wy6	Płaskie zagadnienia teorii sprężystości we współrzędnych biegunowych – zastosowanie funkcji naprężeń Airy'ego, równanie III rzędu w zagadnieniu osiowosymetrycznym.	2
Wy7	Zginanie płyt cienkich. Założenie Kirchhoffa. Rozkład naprężeń w przekroju płyty. Siły wewnętrzne. Równanie równowagi płyty cienkiej. Warunki brzegowe.	2
Wy8	Rozwiązania analityczne w teorii płyt. Płyta prostokątna – rozwiązanie Naviera.	2
Wy9	Stateczność płyt. Teoria II rzędu.	2
Wy10	Płyty kołowe i pierścieniowe. Równania IV i III rzędu w zagadnieniu osiowosymetrycznym.	2
Wy11	Powłoki cienkie. Założenia. Opis geometrii. Rozkład naprężeń w przekroju i siły wewnętrzne. Teoria momentowa na przykładzie zbiornika walcowego.	2

Wy12	Stan błonowy w powłokach obrotowych. Równania stanu błonowego. Przykłady rozwiązania powłok sferycznych i stożkowych przy obciążeniu osiowosymetrycznym.	2
Wy13	Podstawy teorii plastyczności – modele materiałów plastycznych, warunki plastyczności, warunki plastyczności w płytach. Podstawowe definicje i twierdzenia teorii nośności granicznej.	2
Wy14	Podsumowanie przedmiotu – omówienie zagadnień zaliczeniowych dla wykładu i ćwiczeń.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Notacja wskaźnikowa – przykłady zastosowania.	1
Ćw2	Transformacja współrzędnych tensora naprężenia. Wyznaczenie: niezmienników, naprężeń głównych i kierunków głównych tensora naprężenia.	2
Ćw3	Rozwiązanie płaskiego stanu naprężenia metodą funkcji naprężeń Airy'ego.	2
Ćw4	Przykład rozwiązania płaskiego zagadnienia we współrzędnych biegunowych – koncentracja naprężeń przy otworze w rozciągającym płaskowniku.	2
Ćw5	Przykłady rozwiązania płyt metodą szeregów trygonometrycznych – metoda Naviera.	2
Ćw6	Rozwiązania osiowosymetrycznej powłoki hiperboloidalnej w stanie błonowym; różne parametryzacje południka.	2
Ćw7	Oszacowanie nośności granicznej płyty prostokątnej i kołowej metodą linii załomów.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: tradycyjna forma wykładu.
N2.	Ćwiczenia: rozwiązanie zadań ilustrujących wykład.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (ćwiczenia)	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W05, PEK_U01 PEK_U02, PEK_U03.	kolokwium zaliczeniowe
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W05, PEK_U01 PEK_U02, PEK_U03.	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[17] Stephen P. Timoshenko and J.N. Goodier, Theory of Elasticity, McGraw-Hill, 1970.            [18] A.I. Lurie and A.K. Belyaev, Theory of Elasticity (Foundations of Engineering Mechanics), Springer, 2005.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Y. C. Fung, Foundation of Solid Mechanics, Prentice-Hall, New Jersey 1965.            [2] Kyuichiro, Variational methods in elasticity and plasticity, Pergamon Press, 1982.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Grzegorz Waśniewski, Zakład Wytrzymałości Materiałów, Instytut Inżynierii Lądowej, <a href="mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl">grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Kazimierz Myślecki, <a href="mailto:kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl">kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl</a> , Grzegorz Waśniewski, <a href="mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl">grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl</a> .

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Theory of elasticity and plasticity**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2S_CEB_W16	C1, C2, C6	Wy1 ÷ Wy6 Ćw1 ÷ Ćw4	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2S_CEB_W16	C1, C6	Wy3, Wy4, Wy9	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2S_CEB_W16	C3, C4	Wy7 ÷ Wy12, Ćw5, Ćw6	N1, N2, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2S_CEB_W16	C4, C6	Wy11, Wy12	N1, N3
<b>PEK_W05</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2S_CEB_W16	C5, C6	Wy13, Ćw7	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U02, K2_U04, K2_U08, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U23	C2, C3, C4	Wy5 ÷ Wy12, Ćw3 ÷ Ćw6	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U02, K2_U06, K2_U08, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U23	C2, C3, C4	Wy5, Wy10, Wy12, Ćw3 ÷ Ćw6	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U02, K2_U06, K2_U08, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U23	C5	Ćw7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C6	Wy1, Wy3, Wy4, Wy9, Wy11, Wy13 ÷ Wy15, Ćw1, Ćw6, Ćw8	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
INSTYTUT FIZYKI  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Physics of modern materials</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fizyka nowoczesnych materiałów</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna <del>/niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>/wybieralny/</del> ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FZP007163</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Kompetencje w zakresie analizy matematycznej i fizyki potwierdzone ukończeniem studiów pierwszego stopnia kierunków technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy nt. zjawisk fizycznych decydujących o własnościach nowoczesnych materiałów i wiedzy fizycznej niezbędnej do rozumienia procesów zachodzących w nanoskali.
- C2. Nabycie podstawowych umiejętności przewidywania teoretycznego oraz projektowania i modelowania własności fizycznych współczesnych materiałów i nanomateriałów.
- C3. Nabycie i utrwalanie kompetencji, umożliwiających samodzielną ocenę efektywności, skutków społecznych i ekologicznych niektórych technologii opartych na analizowanych zjawiskach.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki kwantowej i fizyki zaawansowanych materiałów i nanomateriałów niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych determinujących właściwości takich ośrodków.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia z zakresu fizyki kwantowej i fizyki zaawansowanych materiałów i nanomateriałów.

PEK\_U02 Umie stosować zdobytą wiedzę nt. zaawansowanych materiałów w praktyce naukowej i technicznej.

PEK\_U03 Jest w stanie poszerzać wiedzę nt. zaawansowanych materiałów w oparciu o literaturę naukową.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Rozumie społeczne, ogólnopoznawcze i cywilizacyjno-techniczne znaczenie poznanych zagadnień dotyczących zaawansowanych materiałów

PEK\_K02 Jest świadomy szerokich powiązań pomiędzy różnymi działami techniki wykorzystującymi nowoczesne materiały, oraz ich powiązań z trwającymi badaniami podstawowymi, a także powiązań pomiędzy różnymi działami nauk fizycznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Nowoczesne materiały – przegląd, rys historyczny, i współczesne wyzwania oraz oczekiwania	1
Wy2	Elementy teorii ciała stałego i jej powiązanie z przewodnictwem elektrycznym oraz własnościami optycznymi; podstawowe pojęcia: przerwa wzbroniona; poziom Fermiego; koncentracja swobodnych nośników; ruchliwość nośników; absorpcja światła i złota reguła Fermiego	2
Wy3	Inżynieria przerwy wzbronionej – półprzewodnikowe stopy wieloskładnikowe; Wpływ ciśnienia hydrostatycznego i osiowego na strukturę pasmową	1
Wy4	Struktury periodyczne wytwarzane sztucznie przez człowieka; ograniczenie przestrzenne dla światła i dla elektronów. Proste modele teoretyczne. Techniki wytwarzania.	2
Wy5	Równanie Schrödingera, a równanie falowe; przykładowe rozwiązania dla prostych przypadków: a. Stały potencjał w jednym wymiarze b. Stały potencjał w trzech wymiarach c. Oscylator harmoniczny d. Symetria cylindryczna e. Symetria sferyczna	2
Wy6	Nanomateriały: studnie kwantowe, druty kwantowe, kropki kwantowe, nanokryształy, i inne: a. Współczesne techniki wytwarzania b. Stany energetyczne elektronu w nanostrukturach – efekt rozmiarowy c. Inżynieria naprężeń w nanostrukturach	2

Wy7	Przykładowe zastosowania nanostruktur w fotonice, elektronice i optoelektronice: a. Lasery półprzewodnikowe b. Źródła pojedynczych fotonów c. Tranzystory jednoelektrodowe d. Ogniwa słoneczne	2
Wy8	Kryształy fotoniczne	1
Wy9	Nanomateriały węglowe - wytwarzanie, własności fizyczne i zastosowania: a. Nanorurki węglowe; b. Grafen – dwuwymiarowy kryształ węgla; c. Inne struktury węglowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy. N2. Konsultacje. N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Zaliczenie pisemne

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |  |
|--|
| [1] J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów, cz. 1 i 2., WNT, Warszawa 2008.<br>[2] Półprzewodniki i struktury półprzewodnikowe, Jan Misiewicz, Kazimierz Sierański, Maciej Kubisa, Jan Szatkowski |
|--|

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |   |
|---|
| [9] E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach Fizyki i techniki, WNT, Warszawa 1995.<br>[10] P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, „Feynmana wykłady z fizyki”<br>[11] <a href="http://www.kierunkizamawiane.pwr.wroc.pl/materialy/optyczna_spektroskopia_nanostruktur.pdf">http://www.kierunkizamawiane.pwr.wroc.pl/materialy/optyczna_spektroskopia_nanostruktur.pdf</a><br>[12] Quantum dot heterostructures, D. Bimberg, M. Grundmann, N. N. Ledentsov<br>[13] Graphene: carbon in two dimensions, Materials Today 10, 20 (2007) |
|---|

<b><u>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</u></b>
---

Grzegorz Sek, <a href="mailto:grzegorz.sek@pwr.wroc.pl">grzegorz.sek@pwr.wroc.pl</a> , (Andrzej Janutka, <a href="mailto:andrzej.janutka@pwr.wroc.pl">andrzej.janutka@pwr.wroc.pl</a> )
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Physics of modern materials**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04	C1, C2	Wy1- Wy9	N1,N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U08	C1, C2	Wy2, Wy3- Wy5	N1,N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U08	C1, C2	Wy4-Wy9	N1,N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U03	C1, C2	Samodzielnie	N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2, C3	Wy1, Wy3, Wy4, Wy6- Wy9	N1,N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C3	Wy1, Wy3, Wy4, Wy6- Wy9	N1,N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematics – selected topics</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Matematyka – wybrane zagadnienia</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del>/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000121</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>30</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>1</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,9</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student posiada wiedzę z zakresu analizy matematycznej w następującym zakresie: elementarne pojęcia topologiczne, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych.
2. Zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i elementarne metody ich całkowania. Z zakresu równań pierwszego rzędu – równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie jednorodne, równanie liniowe, równanie Bernoulli'ego. Z zakresu równań różniczkowych wyższych rzędów – teoria równań liniowych. Zna podstawowe metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych – metodę eliminacji oraz metodę Eulera.
3. Zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i metody algebry liniowej, algebry wielomianów oraz geometrii analitycznej.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów z najczęściej spotykanymi w zagadnieniach mechaniki równaniami różniczkowymi cząstkowymi drugiego rzędu.
C2. Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się elementarnymi metodami rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.
C3. Wyrobienie intuicji nt. powiązania matematycznie sformułowanych zagadnień brzegowych z problemami rozwiązywanymi w ramach mechaniki konstrukcji.
C4. Zapoznanie studentów ze współczesnymi, opartymi na twierdzeniach analizy funkcjonalnej, metodami formułowania i rozwiązywania zagadnień brzegowych.
C5. Zapoznanie studentów z matematycznymi podstawami metody elementów kończonych

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	zdobywa wiedzę w zakresie podstaw teorii równań różniczkowych cząstkowych,
PEK_W02	poznaje elementy współczesnej analizy matematycznej,
PEK_W03	zdobywa wiedzę na temat współczesnych metod rozwiązywania zagadnień brzegowych,
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	poprawnie rozróżnia typy równań i zagadnień brzegowych,
PEK_U02	posiada umiejętność sprowadzania do postaci kanonicznej równań liniowych rzędu 2, umie posługiwać się metodą Fouriera,
PEK_U03	nabiera podstawowych umiejętności w zakresie różniczkowania dystrybucyjnego,
PEK_U04	nabiera podstawowych umiejętności w formułowaniu i numerycznym rozwiązywaniu złożonych zagadnień brzegowych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	potrafi pracować nad rozwiązaniem zadania samodzielnie oraz w zespole (udział w dyskusjach na ćwiczeniach audytoryjnych przy analizowaniu problemów zgłaszanych przez innych studentów),
PEK_K02	uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Motto: „ <i>Nie będziemy mówić niepotrzebnych rzeczy</i> ” (Stanisław Ignacy Witkiewicz Szewcy) <u>Podstawowe pojęcia:</u> przypomnienie podstawowych pojęć topologicznych, konwencje oznaczeń, podstawowe definicje, klasyfikacja – równania liniowe, półliniowe, quasi-liniowe, przykłady.	1
Wy2	<u>Równania różniczkowe cząstkowe liniowe drugiego rzędu na płaszczyźnie:</u> Klasyfikacja, równanie charakterystyczne, charakterystyki, sprowadzanie równań hiperbolicznych, parabolicznych i eliptycznych do postaci kanonicznej.	2
Wy3	<u>Metody d’Alemberta i Fouriera</u> rozwiązanie równania struny metoda d’Alemberta, rozwiązanie równania struny oraz równania przepływu cieplnego metoda Fouriera (rozdzielenie zmiennych).	2
Wy4	<u>Równanie Laplace’a</u> zagadnienia fizyki prowadzące do równania Laplace’a, funkcje harmoniczne, wyprowadzenie rozwiązania podstawowego, zasada maksimum, jednoznaczność rozwiązań.	2
Wy5	<u>Przestrzenie unormowane</u> przestrzenie liniowe, przestrzenie metryczne unormowane, przestrzenie	2

	funkcyjne, przestrzeń Banacha, przestrzeń unitarna, przestrzeń Hilberta, twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie o rzucie ortogonalnym.	
Wy6	<u>Przestrzeń Sobolewa</u> funkcje o nośniku zwartym, funkcjonały liniowe, dystrybucje, pochodne dystrybucyjne, przestrzeń Sobolewa, własności przestrzeni $H^1$ .	2
Wy7	<u>Rozwiązania uogólnione dla równań eliptycznych II rzędu.</u> Sformułowania słabe zagadnień brzegowych, twierdzenie Laxa-Milgrama, zastosowania twierdzenia Laxa-Milgrama.	2
Wy8	<u>Metody rozwiązywania równań wariacyjnych</u> Metoda najmniejszych kwadratów, metoda rzutów ortogonalnych, metoda Galerkina, metoda Ritza.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Rozwiązywanie zadań dotyczących najprostszycy metod całkowania równań różniczkowych cząstkowych	1
Ćw2	Sprowadzanie równań liniowych drugiego rzędu do postaci kanonicznej	2
Ćw3	Sprowadzanie równań liniowych drugiego rzędu do postaci kanonicznej Rozwiązywanie zagadnień brzegowych metoda separacji zmiennych	2
Ćw4	Rozwiązywanie zagadnień brzegowych zawierających równanie Laplace'a	2
Ćw5	Rozwiązywanie zadań dotyczących własności przestrzeni unormowanych	2
Ćw6	Rozwiązywanie zadań dotyczących własności przestrzeni Sobolewa	2
Ćw7	Rozwiązywanie zadań dotyczących zastosowania twierdzenia Laxa-Milgrama (dowody jednoznaczności rozwiązań). Rozwiązywanie zagadnień metodami Galerkina i Ritza.	2
Ćw8	Rozwiązywanie zagadnień metodami Galerkina i Ritza Kolokwium zaliczające ćwiczenia (45 minut)	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: tradycyjna forma – definicje, twierdzenia i dowody w całości zapisywane na tablicy.
N2.	Wykład i ćwiczenia: dłuższe przykłady ilustrujące prezentowane twierdzenia i metody.
N3.	Ćwiczenia: dyskusja w grupie studentów nad różnymi możliwościami rozwiązania problemów.
N4.	Przygotowane listy i zadań na stronie internetowej [6] do samodzielnego rozwiązania i możliwości prezentacji i dyskusji na ćwiczeniach. Kompletne rozwiązanie podawane będą na ćwiczeniach, a niektóre zamieszczane na stronie [6].

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (ćw. audytoryjne)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01 PEK_K02	ocenie aktywności studentów w rozwiązywaniu problemów sformułowanych ma liście zadań
P1 (ćw. audytoryjne)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K02	końcowa ocena na podstawie końcowego kolokwium (45 minut) z uwzględnieniem ocen za aktywność
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K02	egzamin końcowy – zadania do rozwiązania

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[7] R.V. Churchill, J.W. Brown, Fourier Series and Boundary Value Problems, McGraw-Hill Book Company, New York 1978.

[8] <http://www.ib.pwr.wroc.pl/wpula>

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[6] W. Puła, Mathematics. A Short introduction to Ordinary and Partial Differential Equations, Politechnika Wrocławska, 2011.

##### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr hab.inż. Wojciech Puła, Zakład Fundamentowania, [wojciech.pula@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pula@pwr.wroc.pl)

##### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Andrzej Janczura, [andrzej.janczura@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.janczura@pwr.wroc.pl)

dr inż. Marek Kopiński, [marek.kopinski@pwr.wroc.pl](mailto:marek.kopinski@pwr.wroc.pl)

dr hab. inż. Piotr Ruta, [piotr.ruta@pwr.wroc.pl](mailto:piotr.ruta@pwr.wroc.pl)



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Matematyka – wybrane zagadnienia**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01	C1, C2	Wy1-Wy4 Ćw1-Ćw3	N1-N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W01	C4-C5	Wy5-Wy7 Ćw5-Ćw7	N1-N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W01	C4-C5	Wy1, Wy7, Wy8 Ćw3, Ćw4, Ćw.8	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U08	C1, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy7 Ćw1, Ćw.2, Ćw.4	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U08	C1, C2	Wy2, Wy3 Ćw2, Ćw.3	N1-N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U08	C4, C5	Wy6	N1-N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U08	C4, C5	Wy7, Wy8	N1-N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2, C3	Ćw1-Ćw8	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K03, K2_K06	C1-C5	Ćw1-Ćw8 Wy1-Wy8	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabel powyżej.

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Selected topics in geo-engineering – Foundations</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fundamentowanie – wybrane zagadnienia</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I/</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007361</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów.
2. Posiada wiedzę o podstawowych fundamentach w kategorii geotechnicznej 1 i 2, rozróżnia rodzaje fundamentów i warunki ich stosowania w zależności od funkcji obiektu budowlanego, obciążeń oraz warunków gruntowo-wodnych.
3. Zna podstawowe zasady wyznaczania statycznych obciążeń konstrukcji zagłębionych w gruncie, w tym nośności podłoża, parcia gruntu i parcia wody gruntowej.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji budowlanych betonowych, w szczególności najprostszych stóp i ław fundamentowych.
5. Potrafi rozwiązywać najprostsze liniowe równania różniczkowe zwyczajne o stałych współczynnikach.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami współpracy fundamentów i konstrukcji z odkształcalnym podłożem gruntowym (redystrybucja naprężeń kontaktowych i sił wewnętrznych w konstrukcji), w tym z wpływem i modelowaniem deformacji górniczych.
C2. Rozwiązywanie zagadnień brzegowych dla prostych fundamentów na podłożu sprężystym (gł. Winklera), praktyczne zastosowania równań różniczkowych.
C3. Wyrabianie intuicji nt. kształtowania się sił wewnętrznych, zróżnicowanych przemieszczeń fundamentów oraz racjonalnego projektowania konstrukcji współpracujących z gruntem.
C4. Zapoznanie z bardziej złożonymi przypadkami parcia gruntu na konstrukcje oporowe, uogólnienia teorii i wzorów Coulomba.
C5. Wyrabianie umiejętności redukcji parcia gruntu w celu poprawy stateczności, racjonalne kształtowanie ścian oporowych.
C6. Bezpieczne projektowanie – podejścia obliczeniowe z zastosowaniem częściowych współczynników bezpieczeństwa.
C7. Osiągnięcie sprawności obliczeniowej w zakresie fundamentowania.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>
<b>Z zakresu wiedzy:</b> PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03
<b>Z zakresu umiejętności:</b> PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b> PEK_K01 PEK_K02

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	<u>Examples of the soil-foundations interaction:</u> Role of the foundation stiffness, influence of a superstructure stiffness and the subsoil compressibility on contact forces and structural behaviour	1
Wy2	<u>Linear calculation models of the subsoil compressibility:</u> Global models – the Winkler subsoil, the Pasternaka one, the Kerr one <i>etc.</i> , local models – the elastic halfspace, finite elastic layers; rational selection of the most adequate linear model, real-soil behaviour and application limits of the linear models	1
Wy3	<u>Calculation of simple foundations resting on the linear elastic subsoil:</u> Foundation beams – the fundamental solution, the basic solutions, boundary conditions, the method of Bleich (virtual forces applied outside the real beam), the method of polynomial expansions by Zavrjev; beams, piles, walls, foundation grids, foundation slabs	2
Wy4	<u>Elements of the mining geoengineering:</u> Types of mining deformations and the prediction methods, parameters of the ground surface subsidence, mining categories, tolerance of engineering objects to deformations, the simplest construction principles; practical examples	3
Wy5	<u>Types and construction of retaining structures:</u> Massive (gravity) retaining walls, light (cantilever) retaining walls, structures embedded in soil, reinforced-soil retaining structures;	1

	general stability criteria ULS(GEO) and SLS due to Eurocode EC7.1	
Wy6	<u>Earth pressure theories:</u> The Coulomb-Mohr solutions, the Rankine-Mohr approach, the Coulomb-Poncelet method for the active earth pressure, the Coulomb-Poncelet method for the passive earth pressure, the Müller-Breslau expressions, the Rankine-Mohr approach, the Prandtl solution; the Caquot & Kerisel charts (EC7.1)	3
Wy7	<u>Practical cases of the earth pressure calculations:</u> Angular cantilever walls; role of cohesion - the method of corresponding states of stresses; bearing capacity GEO against the soil heave <b>Final test #1 (45min)</b>	2
Wy8	<u>Geoengineering faults and failures:</u> Insufficient geotechnical data, misinterpretation of soil behaviour, design errors, not correct construction processes, unexpected changes of conditions and poor recognition of environmental influences, faults during the repair/rescue action; A case history – The Leaning Tower of Pisa. <b>Final test #2 (45min)</b>	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	<u>Design Project #1 – Foundation beam on a mining area:</u> analysis of the situation, project data, calculation methods	1
Pr2	foundation length estimation (linear soil reaction, beam bending moments)	1
Pr3	foundation width estimation (ULS-GEO), shaping of the beam cross section	2
Pr4	Selection of the soil model, estimation of model parameters, solving of the infinite beam for the acting forces	3
Pr5	solving of the finite beam – the use of the Bleich virtual forces	3
Pr6	analysis of mining deformations and mining forces	2
Pr7	concrete design; construction drawings	2
Pr8	project defense/project acceptance - an evaluation test	2
Pr9	<u>Design Project # 2 – Cantilever retaining wall:</u> analysis of the situation, project data, input shaping, setting of loadings	2
Pr10	the Rankine earth pressure, checking of the stability ULS-GEO	2
Pr11	the Poncelet earth pressure, checking of the stability ULS-GEO	2
Pr12	concrete design of the wall and the foundation slab (cantilevers)	2
Pr13	construction details, construction drawings	2
Pr14	project defense/project acceptance - an evaluation test	2
Pr15	final acceptance	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (rysunki),
N2.	Wykład i Projekt: dłuższe przykłady obliczeniowe i materiały uzupełniające są udostępnione na stronie internetowej [5],
N3.	Projekt: indywidualne konsultacje, a także dyskusja problemów w grupie studentów,
N4.	Przygotowana lista pytań i zadań na stronie internetowej [5] do samodzielnego przeanalizowania (część ze wskazówkami, odpowiedziami i kompletnymi rozwiązaniami).

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (ćw.projektowe)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	cotygodniowe sprawdzanie na bieżąco postępów w realizacji kolejnych punktów projektu na zajęciach i ew. dodatkowo na konsultacjach
P1 (ćw.projektowe)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	końcowa obrona każdego z dwóch odrębnych projektów
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K02	dwa kolokwia zaliczeniowe na dwóch ostatnich wykładach

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Bond A., Harris A., Decoding Eurocode 7. <i>Taylor &amp; Francis</i>, 2008.</p> <p>[2] Cernica J., Geotechnical engineering: Foundation design. <i>John Wiley &amp; Sons</i>, 1995.</p> <p>[3] Henry J., Foundation engineering, 1990.</p> <p>[4] Lancellotta R., Geotechnical engineering, A.A. <i>Balkema</i>, 1995; <i>Spon Press</i>, 2008.</p> <p>[5] Reese L.C., Isenhour W.M., Wang S.-T., Analysis and design of shallow and deep foundations. <i>John Wiley &amp; Sons</i>, 2006.</p> <p>[6] Eurocode 7.1 – Geotechnical design, Part 1.</p> <p>[7] www of world-leading foundation companies.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Selvadurai A.P.S., Elastic analysis of soil-foundation interaction, <i>Elsevier</i>, 1979.</p> <p>[2] Other Eurocodes and national codes.</p> <p>[3] <a href="http://www.ib.pwr.wroc.pl/brzakala">http://www.ib.pwr.wroc.pl/brzakala</a></p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr hab.inż. Włodzimierz Brząkała, Zakład Fundamentowania, <a href="mailto:wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl">wlodzimierz.brzakala@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

prof.dr hab.inż. Elżbieta Stilger-Szydło, <a href="mailto:elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl">elzbieta.stilger-szydlo@pwr.wroc.pl</a>
--

dr hab.inż. Wojciech Puła, <a href="mailto:wojciech.pula@pwr.wroc.pl">wojciech.pula@pwr.wroc.pl</a>
---

dr inż. Olgierd Puła, <a href="mailto:olgierd.pula@pwr.wroc.pl">olgierd.pula@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Karolina Gorska, <a href="mailto:karolina.gorska@pwr.wroc.pl">karolina.gorska@pwr.wroc.pl</a>
---

mgr inż. Joanna Pieczyńska, <a href="mailto:joanna.pieczynska@pwr.wroc.pl">joanna.pieczynska@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Janusz Kozubal, <a href="mailto:janusz.kozubal@pwr.wroc.pl">janusz.kozubal@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Jarosław Rybak, <a href="mailto:jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl">jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl</a>
--

dr inż. Marek Wyjadłowski, <a href="mailto:marek.wyjadlowski@pwr.wroc.pl">marek.wyjadlowski@pwr.wroc.pl</a>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Selected topics in geo-engineering – Foundations**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy) **	Cele Przedmiotu ***	Treści Programowe ***	Numer narzędzia dydaktycznego ***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2S_CEB_W16	C1, C2, C7	Wy1-Wy3	N2-N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_CEB_W20	C4-C6	Wy5 Pr3 Pr10-Pr12	N2-N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W08, K2S_CEB_W19	C1-C5	Wy1-Wy8 Pr1-Pr15	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2S_CEB_U20	C2, C4, C6, C7	Wy1-Wy8 Pr1-Pr15	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U09, K2_U16, K2S_CEB_U22	C1-C3	Wy1-Wy8 Pr1-Pr15	N1
<b>PEK_U03</b>	K2_U10, K2_U17, K2S_CEB_U23	C2, C4, C7	Pr1-Pr15	N2, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C4, C7	Pr1-Pr15	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1-C6	Pr1-Pr15 Wy1-Wy8	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabel powyżej.

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Selected topics in structural mechanics</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Statyka budowli – wybrane zagadnienia</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007461</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,5</b>	<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę i umiejętności z zakresu wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) oraz zasad ich znakowania dla płaskich układów prętowych statycznie wyznaczalnych.
2. Zna metody rozwiązywania prętowych układów statycznie wyznaczalnych i potrafi efektywnie je zastosować do wyznaczenia reakcji i sił przekrojowych (wewnętrznych).
3. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność stosowania zasady prac przygotowanych do wyznaczania wielkości statycznych w układach statycznie wyznaczalnych takich jak belki, ramy i kratownice.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką wyznaczania przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych oraz wykształcenie umiejętności ich wyznaczania w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił oraz wykształcenie umiejętności wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych i



niemechanicznych.
C3. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania układów geometrycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń oraz wykształcenia umiejętności wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń niemechanicznych.
C4. Zapoznanie studentów ze sposobami wyznaczania linii wpływu oraz wykształcenie umiejętności ich wyznaczania dla płaskich układów prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania prostych prętowych układów konstrukcyjnych w zakresie statyki budowli metodami analitycznymi oraz modelowania, rozwiązywania i weryfikacji wyników przy użyciu komputerowych programów obliczeniowych.
C6. Wykształcenie świadomości konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji w zakresie nowoczesnych programów komputerowych w zagadnieniach statyki budowli.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

PEK_W01	Zna i rozumie zasady mechaniki i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
PEK_W02	Zna metody rozwiązywania płaskich konstrukcji prętowych w zakresie sił przekrojowych i przemieszczeń układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych i nie mechanicznych.
PEK_W03	Zna i rozumie sposoby wyznaczania linii wpływu układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.

**Z zakresu umiejętności:**

PEK_U01	Potrafi przeprowadzić analizę statyczną płaskich konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych (także geometrycznie) poddanych obciążeniom mechanicznym i nie mechanicznym w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń.
PEK_U02	Potrafi wyznaczyć linie wpływu konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
PEK_U03	Potrafi poprawnie w programach komputerowych zdefiniować modele obliczeniowe płaskich konstrukcji prętowych i ich elementów oraz przeprowadzić ich analizę w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń oraz linii wpływu wielkości statycznych i kinematycznych.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole (samodzielne przygotowanie sprawozdania i wspólne rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć).
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do obliczeń konstrukcji budowlanych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Omówienie tematyki przedmiotu. Zasady prac przygotowanych dla układów prętowych. Twierdzenia o wzajemności: prac, przemieszczeń, reakcji oraz reakcji i przemieszczeń. Więzy sprężyste.	2
Wy2	Wyznaczanie przemieszczeń w płaskich ustrojach prętowych od obciążeń mechanicznych. Stany jednostkowe. Metody efektywnego całkowania wykresów sił przekrojowych. Przykłady.	2
Wy3	Wpływ przemieszczeń podpór oraz zmian temperatury na przemieszczania w układach statycznie wyznaczalnych. Przykłady.	2
Wy4	Metoda sił dla płaskich układów prętowych. Podstawy teoretyczne. Budowa równań kanonicznych.	2
Wy5	Wyznaczanie przemieszczeń układów prętowych w ujęciu metody sił. Przykłady.	2
Wy6	Metoda sił. Określanie sił wewnętrznych od obciążeń mechanicznych.	2

	Kontrola poprawności rozwiązania. Przykłady.	
Wy7	Określanie przemieszczeń układów prętowych w ujęciu metody sił od wpływu przemieszczeń podpór. Przykłady.	2
Wy8	Określanie sił wewnętrznych układów prętowych w ujęciu metody sił od wpływu zmian temperatury. Przykłady.	2
Wy9	Wprowadzenie do metody przemieszczeń. Podstawy teoretyczne.	2
Wy10	Metoda przemieszczeń. Wzory transformacyjne według teorii I-go rzędu. Budowa równań kanonicznych metody przemieszczeń. Kontrola poprawności rozwiązania.	2
Wy11	Metoda przemieszczeń. Określanie sił wewnętrznych od obciążeń mechanicznych. Przykłady.	2
Wy12	Metoda przemieszczeń. Określanie sił wewnętrznych od obciążeń niemechanicznych (przemieszczenia podpór oraz zmiany temperatury).	2
Wy13	Metody wyznaczania linii wpływów w ustrojach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Podstawy teoretyczne.	2
Wy14	Wyznaczanie linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą statyczną w układach izostatycznych i hiperstatycznych. Przykłady.	2
Wy15	Podstawy wyznaczania linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą kinematyczną w układach izostatycznych. Przykłady.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Wprowadzenie do metody sił. Rozwiązanie prostego przykładu obliczeniowego obrazującego zasadę tworzenia układu równań metody sił.	2
Ćw2	Metoda sił: wyznaczanie sił wewnętrznych od obciążeń mechanicznych. Przykład obliczeniowy. Wspólne rozwiązywanie przykładów obliczeniowych.	2
Ćw3	Metoda sił: wyznaczanie sił wewnętrznych od obciążeń niemechanicznych. Przykłady obliczeniowe.	2
Ćw4	Kolokwium zaliczeniowe sprawdzające znajomość metody sił. Wprowadzenie do metody przemieszczeń. Rozwiązanie prostego przykładu obliczeniowego obrazującego zasadę tworzenia układu równań metody przemieszczeń.	2
Ćw5	Metoda przemieszczeń: wyznaczanie sił wewnętrznych od obciążeń mechanicznych. Przykład obliczeniowy. Wspólne rozwiązywanie przykładów obliczeniowych.	2
Ćw6	Metoda przemieszczeń: wyznaczanie sił wewnętrznych od obciążeń niemechanicznych. Przykłady obliczeniowe.	2
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe sprawdzające znajomość metody przemieszczeń. Linie wpływu: metoda kinematyczna, metoda statyczna. Przykłady obliczeniowe.	2
Ćw8	Linie wpływu: przykłady obliczeniowe. Ewentualna poprawa kolokwiów.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych. Wydanie tematu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody sił dla płaskich układów prętowych statycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych. Przykład obliczeniowy	2

	wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	
La2	Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) metodą sił dla płaskich układów prętowych statycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La3	Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody sił dla płaskich układów prętowych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór oraz zmian temperatury wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La4	Sprawdzian z zakresu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Wydanie tematu 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń dla płaskich układów prętowych. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La5	Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) metodą przemieszczeń dla płaskich układów prętowych statycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La6	Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń dla płaskich układów prętowych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór oraz zmian temperatury wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La7	Sprawdzian z zakresu 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Przedstawienie możliwości programów komputerowych w zakresie wyznaczania linii wpływu sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń metodą statyczną w układach statycznie wyznaczalnych	2
La8	Końcowa weryfikacja sprawozdań. Ewentualna poprawa sprawozdań. Zaliczanie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu oraz ilustracja teoretycznej strony wykładu rozwiązaniami wybranych przykładów obliczeniowych.
N2.	Laboratorium: prezentacje tradycyjne i multimedialne dotyczące realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, prezentacje działania wybranych obliczeniowych inżynierskich programów komputerowych, samodzielne rozwiązywanie indywidualnych ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, grupowa dyskusja wyników oraz obrona sprawozdań laboratoryjnych.
N3.	Konsultacje. Materiały dydaktyczne przygotowane przez Prowadzącego.
N4.	Ćwiczenia: prezentacje tradycyjne i multimedialne, wspólne rozwiązywanie przykładów.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	Sprawozdanie z 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	Sprawozdanie z 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych.
P (laboratorium) = F1 x 1/2 + F2 x 1/2		
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	Sprawdzian z metody sił, obecność i aktywna praca na ćwiczeniach.
F2 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	Sprawdzian z metody przemieszczeń, obecność i aktywna praca na ćwiczeniach.
P (ćwiczenia) = F1 x 1/2 + F2 x 1/2		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_K02	Egzamin pisemny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Przemieniecki S., Theory of Structural Analysis, MacGraw-Hill, New York, 1968.
[2] Meller M., English through civil engineering, Politechnika Koszalińska – Wyd. Uczelniane, 1998.
[3] Mase G.E., Theory and problems of continuum mechanics, MacGraw-Hill, New York, 1970.
[4] Pilkey W.D., Wunderlich W., Mechanics of structures. Variational and computational methods, CRC Press, Boca Raton, 1994.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Ross C.T.F., Finite element methods in structural mechanics, 1985.
[2] Reddy J.N., Applied functional analysis and variational methods in engineering, MacGraw-Hill, New York, 1986.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dariusz Łydźba, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Adrian Różański, adrian.rozanski@pwr.wroc.pl Małgorzata Gładysz, malgorzata.gladysz @pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Selected topics in structural mechanics**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2S_CEB_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy12	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W04, K2_W05, K2S_CEB_W16	C2, C3	Wy4 do Wy12	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W04	C4	Wy13, Wy14, Wy15	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U09, K2S_CEB_U19	C1, C2, C3, C5	La1 do La6, Ćw1 do Ćw6	N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2S_CEB_U19	C4, C5	La7, Ćw7, Ćw8	N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2S_CEB_U19	C2, C3, C4, C5	La1 do La7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5	La1 do La7, Ćw1 do Ćw8	N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C6	La1 do La7	N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007561</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi poprawnie zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy złożonych konstrukcji.
3. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych (obiekty) i obiektów budownictwa kubaturowego i obiektów inżynierskich.
4. Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych, złożonych konstrukcji żelbetowych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia złożonych konstrukcji żelbetowych jako racjonalnego połączenia prętów, powłok, płyt i tarcz.
C2. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i obliczania złożonych zróżnicowanych konstrukcji żelbetowych, z wykorzystaniem analitycznych i komputerowych metod obliczeniowych.
C3. Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania, obliczania i konstruowania głównych elementów żelbetowych tworzących konstrukcję: nośną obiektów kubaturowych budownictwa ogólnego i przemysłowego w postaci hal i wielokondygnacyjnych budynków szkieletowych, a także przekryć, ścian, den i fundamentów zbiorników na ciecze, silosów oraz żelbetowych budowli wieżowych.
C4. Ugruntowanie umiejętności skutecznej współpracy w zespole projektowym z uwzględnieniem wielobranżowości procesu projektowego.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady idealizowania, modelowania numerycznego i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych.
PEK_W02	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych.
PEK_W03	Zna zasady pracy statycznej pod działaniem zróżnicowanych obciążeń konstrukcji żelbetowych prętowych, płytowych, tarczowych i powłokowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi klasyfikować i obliczać analitycznie bądź numerycznie złożone konstrukcje żelbetowe w zakresie sił przekrojowych, a następnie krytycznie ocenić otrzymane wyniki.
PEK_U02	Potrafi projektować złożone konstrukcje żelbetowe oraz wykonać niezbędną dokumentację projektową.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów pracy inżyniera oraz potrzeby doksztalcenia.
PEK_K02	Potrafi współdziałać z zespołem oraz zadbać o bezpieczeństwo własne oraz zespołu w czasie prac.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zasady kształtowania i zarys obliczeń słupowo – ryglowych konstrukcji hal z suwnicami mostowymi.	2
Wy2	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie żelbetowych i sprężonych jedno- i wieloprzęsłowych krzyżowo zbrojonych płyt żelbetowych.	2
Wy3	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie pełnościennych i kratowych żelbetowych i sprężonych dźwigarów dachowych.	2
Wy4	Projektowanie belek podsuwnicowych i jedno- i dwugałęziowych słupów żelbetowych hal.	2
Wy5	Kształtowanie i projektowanie konstrukcji wielokondygnacyjnych żelbetowych budynków szkieletowych.	2
Wy6	Projektowanie ustrojów płytowo – słupowych. Zabezpieczanie konstrukcji płyt stropowych przed przebiciem.	2
Wy7	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie tarcz żelbetowych; projektowanie przekryć tarczownicowych.	2
Wy8	Zarys zasad kształtowania i stosowania powłok żelbetowych jako konstrukcji cienkościennych, zastosowanych w kubaturowych obiektach budownictwa	2



	ogólnego i przemysłowego.	
Wy9	Ogólne zasady kształtowania przekryć cienkościennych. Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych kopuł żelbetowych.	2
Wy10	Projektowanie podziemnych, naziemnych i wieżowych żelbetowych zbiorników na ciecze.	2
Wy11	Projektowanie podziemnych i naziemnych prostokątnych zbiorników na ciecze, stosowanych w budownictwie komunalnym i przemysłowym.	2
Wy12	Zarys kształtowania i projektowania chłodni kominowych, kominów żelbetowych i innych żelbetowych budowli wieżowych. Uwarunkowania technologiczne wznoszenia cienkościennych konstrukcji żelbetowych.	2
Wy13	Kształtowanie silosów wysokich i niskich oraz baterii komór w elewatorach zbożowych. Zasady ustalania obciążeń w silosach i zarys badań oddziaływań materiału sypkiego na elementy konstrukcji silosów.	2
Wy14	Projektowanie silosów wysokich i niskich (zasobników) o zróżnicowanych wysokościach komór, wolnostojących i zblokowanych.	2
Wy15	Technologiczne aspekty projektowania cienkościennych konstrukcji z betonu; zasady wykonywania szczelnych dylatacji i przerw roboczych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematów projektów z zakresu złożonych konstrukcji żelbetowych w postaci: kopuł oraz cylindrycznych i prostokątnych zbiorników na ciecze.	2
Pr2	Założenia do przygotowania dwóch wstępnych wariantów geometrycznych konstrukcji; omówienie zagadnień doboru materiałów konstrukcyjnych i uwarunkowań technologicznych rozważanych wariantów.	2
Pr3	Zatwierdzenie wyboru wariantu do projektowania; omówienie zasad tworzenia modeli obliczeniowych do analizy statycznej metodami: analitycznymi, MES oraz sposobami uproszczonymi.	2
Pr4	Podanie zasad zestawiania obciążeń w konstrukcjach oraz ustalania ekstremów sił wewnętrznych. Określenie specyfiki ustalania obciążeń w zbiornikach na ciecze.	2
Pr5	Omówienie wykonania obliczeń statycznych metodami analitycznymi oraz MES wybranego wariantu konstrukcji; kontrola wyników wykonana sposobami uproszczonymi.	2
Pr6	Wybór części obliczanych konstrukcji do dalszych obliczeń i wymiarowania. Omówienie zasad wykonania rysunków zestawieniowych i wykonawczych cienkościennych konstrukcji żelbetowych.	2
Pr7	Omówienie wyników obliczeń statycznych oraz specyfiki wymiarowania elementów cienkościennych, z uwagi na nośność i stany graniczne użytkowalności.	2

Pr8	Omówienie typowych błędów i usterek w zakresie obliczeń i wykonywania rysunków konstrukcyjnych.	2
Pr9	Omówienie wyników wymiarowania wybranych fragmentów konstrukcji.	2
Pr10	Wstępna ocena szkiców zbrojenia elementów.	2
Pr11	Omówienie specyfiki konstruowania przekrojów cienkościennych oraz kształtowania węzłów i stref stykowych elementów składowych konstrukcji.	2
Pr12	Ocena geometrii przekrojów, rozmieszczenia wkładek zbrojeniowych oraz wykonanych rysunków zestawieniowych i wykonawczych.	2
Pr13	Omówienie zasad wykonywania opisów technicznych i ostatecznego kompletowanie dokumentacji projektowej.	2
Pr14	Ostateczna ocena rysunków wykonawczych.	2
Pr15	Odbiór wykonanych projektów. Zaliczanie. Końcowe podsumowanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna  
N2. Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania, konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K02	Wykonanie zadanego projektu i jego obrona
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02	Egzamin

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Nawy E., Concrete Construction Engineering. Handbook. CRC Press, New York 2008.
- [2] Limbrunner G. F., Agdhayere A. O., Reinforced Concrete Design. Prentice Hall, New Jersey 2010.
- [3] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe, t. 2, t. 4. Arkady, Warszawa 1987, 1991.
- [4] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościennie. PWN, Warszawa - Poznań 1999.
- [5] Stachowicz A., Ziobroń W., Podziemne zbiorniki wodociągowe. Obliczenia statyczne i kształtowanie. Arkady, Warszawa 1986.
- [6] Halicka A., Franczak D., Projektowanie zbiorników żelbetowych. Tom I. Zbiorniki na materiały sypkie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
- [7] Łapko A., Jensen B. C., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Budownictwo Przemysłowe, t. XIII. Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy i maszty. Arkady, Warszawa 1966.
- [2] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe, t. 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- [3] Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.
- [4] Zybura A., Konstrukcje żelbetowe wg Eurokodu 2. Atlas rysunków. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- [5] Saterah M., Darvas R., Concrete Structures, Prentice Hall, New Jersey 2007.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Jacek Dyczkowski, Katedra Konstrukcji Betonowych, Instytut Budownictwa,  
[jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.wroc.pl)  
Mieczysław KAMIŃSKI, [mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl)  
Janusz KUBIAK, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.wroc.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.wroc.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.wroc.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)  
Włodzimierz WYDRA, [wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.wydra@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Concrete structures - objects**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_CEB_W16, K2_W06, K2_W07, K2_W08	C1, C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1 N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_CEB_W18, K2_W07	C1, C3, C4	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1 N2
<b>PEK_W03</b>	K2S_CEB_W16, K2_W04	C1, C2	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1 N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U19, K2_U09, K2_U11	C2, C3	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1 N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_CEB_U18, K2_U11, K2_U12	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1 N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2, C4	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1 N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C4	Pr1 do Pr15	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007661</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić rodzaje oddziaływań, obliczyć ich intensywność i dokonać właściwej ich kombinacji dla różnych ustrojów budowlanych.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, ogólnego kształtowania elementów i połączeń w konstrukcjach metalowych.
- Potrafi wymiarować elementy i obliczać połączenia na podstawie norm PN-EN1993-1-1, PN-EN 1993-1-5, PN-EN1993-1-8.
- Ma wiedzę z zakresu modelowania konstrukcji w ramach MES i posługiwania się oprogramowaniem komputerowym.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów z głównymi ustrojami nośnymi i szkieletem hal przemysłowych, konstrukcjami przekryć o dużych rozpiętościach, typowymi konstrukcjami zbiorników na ciecze, silosów na materiały sypkie, kominów, wież, masztów i budynków wysokich oraz odpowiednią dla nich terminologią techniczną stosowaną w języku angielskim. ..

- C2. Zapoznanie studentów z zasadami przyjmowania schematów statycznych dla wyżej wymienionych typów konstrukcji z uwzględnieniem specyfiki ich obciążeń, wyznaczania sił wewnętrznych na podstawie uproszczonych i dokładnych obliczeń statycznych.
- C3. Wykształcenie umiejętności wymiarowania przekrojów i elementów stalowych.
- C4. Wykształcenie umiejętności racjonalnego kształtowania różnych typów konstrukcji stalowych, podziału na elementy wysyłkowe, obliczania nośności połączeń warsztatowych i montażowych.
- C5. Wykształcenie umiejętności w zakresie opracowania projektu budowlanego i wykonawczego, części opisowej, obliczeniowej i graficznej różnych konstrukcji stalowych na przykładzie projektu regularnego przekrycia siatkowego (struktury przestrzennej).
- C6. Wykształcenie umiejętności współpracy i integracji studentów polskich i zagranicznych w zakresie wymiany doświadczeń, wiedzy teoretycznej i pracy w grupie.
- C7. Pogłębienie i ugruntowanie znajomości angielskiej terminologii technicznej właściwej dla różnych typów konstrukcji stalowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji stalowych, obliczania potrzebnej nośności połączeń różnego typu.
- PEK\_W02 Zna i rozumie zasady analizy schematów statycznych i stateczności złożonych typów konstrukcji prętowych i powłokowych metodami uproszczonymi (proste układy zastępcze) i metodami opartymi na programach komputerowych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi racjonalnie kształtować geometrię ogólną i formę przekrojów w różnych typach konstrukcji stalowych wraz z ich podziałem na elementy montażowe na podstawie analizy konstrukcji i umiejętności jej wymiarowania.
- PEK\_U02 Ma umiejętność zamodelowania i zaprojektowania złożonych elementów konstrukcji w ramach projektu budowlanego i wykonawczego.
- PEK\_U03 Wykształcenie umiejętności obliczania i wymiarowania konstrukcji stalowych z zastosowaniem Eurokodu 3 w oryginale angielskim.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Wykazuje chęć podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, poszerza wiedzę w zakresie znajomości angielskiego języka technicznego.
- PEK\_K02 Docenia ważność wzajemnej pomocy i umiejętności pracy w grupie, efektywnie komunikuje się w języku angielskim w zakresie słownictwa technicznego związanego z budownictwem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ustroje nośne hal i ich elementy	2
Wy2	Elementy szkieletu ściennego i lekka obudowa hal	2
Wy3	Stężenia hal – typy i geometria	2
Wy4	Oddziaływania stałe i zmienne w halach	2
Wy5	Wymiarowanie układów głównych hal	2
Wy6	Wymiarowanie układów głównych hal (kontynuacja)	2
Wy7	Zakotwienie słupów głównych i drugorzędnych w fundamentach	2
Wy8	Konstrukcje przekryć o dużych rozpiętościach - struktury płaskie i walcowe	2
Wy9	Konstrukcje przekryć o dużych rozpiętościach - geometria kopuł	2
Wy10	Konstrukcje przekryć o dużych rozpiętościach - budowa i specyfika ustrojów ciągnowych	2
Wy11	Zbiorniki na ciecze i silosy na materiały sypkie	2
Wy12	Kominy - obciążenia, konstrukcja i obliczanie	2

Wy13	Wieże - obciążenia, konstrukcja i obliczanie	2
Wy14	Maszty - obciążenia, konstrukcja i obliczanie	2
Wy15	Szkielety budynków wysokich - konstrukcja	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie tematów projektu przekrycia strukturalnego – omówienie zasad i warunków zaliczania – omówienie ogólne struktur stalowych	2
Pr2	Omówienie schematów statycznych struktur	2
Pr3	Omówienie i prezentacja geometrii struktur	2
Pr4	Oddziaływania stałe i zmienne przekryć	2
Pr5	Uprozczone obliczenia statyczne struktur na podstawie analogii do prostych ustrojów statycznych	2
Pr6	Uprozczone obliczenia statyczne struktur na podstawie analogii do prostych ustrojów statycznych (ciąg dalszy)	2
Pr7	Dokładne obliczenia statyczne struktur za pomocą programów komputerowych- przyjęcie modeli obliczeniowych	2
Pr8	Wymiarowanie prętów struktur obciążonych osiowo i międzywęzłowo – podział struktury na strefy	2
Pr9	Typy węzłów stosowanych w strukturach – rozwiązania opatentowane i inne	2
Pr10	Zasady doboru węzłów w zależności od geometrii i koncepcji montażu	2
Pr11	Prezentacja i analiza przykładów prac studenckich	2
Pr12	Omówienie ogólnych zasad opracowania projektu wykonawczego w konstrukcjach stalowych	2
Pr13	Omówienie ogólnych zasad wykonywania rysunków zestawczych, montażowych, roboczych i warsztatowych w konstrukcjach stalowych	2
Pr14	Dyskusja o bieżących problemach związanych z wykonaniem projektu w ramach poszczególnych zajęć ( Pr6-Pr13)	2
Pr15	Sukcesywne sprawdzanie umiejętności studentów i stopnia zaawansowania projektu w ramach Pr6 -Pr13	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna
N2.	Projekt: prezentacja projektu tradycyjna i multimedialna, konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01	Ocena części obliczeniowej i rysunkowej projektu
	PEK_U02	
	PEK_U03	
F2 (projekt)	PEK_W02	Udział w dyskusjach problemowych
P = 0,6 x F1 + 0,4 x F2 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Gaylord E.H., Gaylord Ch. N., Stallmeyr J.E., Design of steel structures, Mc Graw- Hill, Inc, 1992.
[2] Newman A., Metal building systems, design and specifications, Mc Graw-Hill., New York 1997.
[3] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe, cz.II, Arkady, Warszawa 2004.
[4] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Arkady, Warszawa 2003.
[5] Rykałuk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2005.
[6] Trahair N. S and others, The behaviour and design of steel structures to EC3, Fourth edition, Tayolor & Francis Group, London and New York 2008.
[7] Makowski Z.S., Analysis, Design and Construction of braced Barrel Vaults, Elsevier Applied Science Publishers, London, 1985.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Bródka J. i inni., Przekrycia strukturalne, Arkady, Warszawa 1985.
[2] Nooshin H., Third International Conference on Space Structures, London 1984.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Dawid Mądry, Konstrukcje Metalowe, Instytut Budownictwa, dawid.madry@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Wojciech Lorenc, Konstrukcje Metalowe, Instytut Budownictwa, wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl
Maciej Kozuch, Konstrukcje Metalowe, Instytut Budownictwa, maciej.kozuch@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metal structures - objects**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W06, K2_W07, K2S_CEB_W16	C1,C3	Wy1 do Wy15	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09	C1,C2	Wy1 do Wy15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U04, K2_U12, K2S_CEB_U18	C3,C4	Pr2 do Pr15	N5
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_CEB_U19	C3,C4,C5	Pr1 do Pr15	N5
<b>PEK_U03</b>	K2_U02, K2_U05, K2_U06	C3,C4,C5,C7	Pr2 do Pr15	N5
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C6,C7	Wy1 do Wy15	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K03	C6	Pr1 do Pr15	N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Advanced computer aided engineering</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zaawansowane komputerowe wspomaganie projektowania</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007761</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>60</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			<b>1,2</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na złożone obiekty budowlane.
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
3. Ma rozwiniętą wiedzę teoretyczną i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i skomplikowanych konstrukcji budowlanych.
4. Ma umiejętność modelowania z wykorzystaniem MES złożonych płaskich i przestrzennych konstrukcji budowlanych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Rozwinięcie i ugruntowanie u uczestników metodyki modelowania i projektowania skomplikowanych, przestrzennych konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem programów komputerowych.

- C2. Zrozumienie założeń teoretycznych modelowania komputerowego skomplikowanych obiektów budowlanych oraz interpretacji i weryfikacji wyników, w tym zagadnień nieliniowości i dynamiki.
- C3. Nabycie umiejętności doboru i wykorzystania oprogramowania stosowanego w praktyce projektowej dla rozwiązywania przestrzennych, złożonych obiektów budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01      Zna i rozumie zasady wspomaganego komputerowo modelowania, obliczania i wymiarowania skomplikowanych, przestrzennych konstrukcji budowlanych oraz rozwiązywania zagadnień mechaniki i analizy konstrukcji 2D i 3D w zakresie statyki w zakresie liniowym i nieliniowym oraz dynamiki i stateczności.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01      Umie dobrać i stosuje programy komputerowe do analizy i projektowania skomplikowanych konstrukcji budowlanych.

PEK\_U02      Modeluje w środowisku metody elementów skończonych i definiuje modele obliczeniowe oraz przeprowadza zaawansowaną analizę w zakresie liniowym i nieliniowym złożonych, płaskich i przestrzennych konstrukcji inżynierskich.

PEK\_U03      Poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej złożonych konstrukcji inżynierskich.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01      Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie prezentacji i sprawozdania-projektu). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

PEK\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do projektowania konstrukcji budowlanych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Omówienie i wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych w odniesieniu do zagadnień 3D.	2
La2	Przedstawienie zasad modelowania komputerowego z zastosowaniem MES złożonych konstrukcji inżynierskich – przykłady dla konstrukcji prętowych 3D, płytowych i tarczowych.	2
La3	Przedstawienie zasad modelowania komputerowego z zastosowaniem MES złożonych konstrukcji inżynierskich – przykłady dla konstrukcji powłokowych i bryłowych.	2
La4	Analiza możliwości wykorzystania programów do wspomagania projektowania inżynierskiego pod kątem wykorzystania do weryfikacji wyników badań laboratoryjnych.	2
La5	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i	2

	inżynierskich – przykłady przygotowane przez studentów.	
La6	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – przykłady przygotowane przez studentów.	2
La7	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – przykłady przygotowane przez studentów.	2
La8	Rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – test weryfikacyjny.	2
La9	Modelowanie i rozwiązywanie przykładowych, złożonych, konstrukcji budowlanych pod kątem badań – konstrukcje płytowe i tarczowe (np. Lusas).	2
La10	Modelowanie i rozwiązywanie przykładowych, złożonych, konstrukcji budowlanych pod kątem badań – konstrukcje powłokowe i bryłowe (np. Lusas)	2
La11	Zagadnienia optymalizacji konstrukcji budowlanych – wprowadzenie do modelowania (np. Solver).	
La12	Zagadnienia optymalizacji prętowych konstrukcji budowlanych – rozwiązywanie przykładów (np. Solver).	2
La13	Zagadnienia optymalizacji prętowych konstrukcji budowlanych – rozwiązywanie przykładów (np. Solver).	2
La14	Zagadnienia optymalizacji kształtu (np. ESO).	
La15	Podsumowanie. Dyskusja. Końcowa weryfikacja. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników.
N2.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Test weryfikacyjny – rozwiązanie przykładu w czasie laboratorium.
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01,	Prezentacja i raport z rozwiązania własnego zagadnienia projektowego.

	PEK_K02	
P = 0,4x F1 + 0,55x F2 + 0,05x OBECNOŚĆ		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Zienkiewicz O. C., Taylor R. L., Zhu J. Z., The Finite Element Method, Sixth Edition, McGraw-Hill, 2005.
- [2] McCormack J., Structural Analysis Using Classical and Matrix Methods, John Wiley & Sons, 2007.
- [3] Rombach G. A., Finite-element design of concrete structures, Practical problems and their solutions, ICE publishing, 2011.
- [4] Arora J. S., Optimum design, McGraw-Hill, Inc., 1989 (ex.).
- [5] Program manuals (Robot, Lusas).

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] <http://www.issmo.org/>.
- [2] <http://www.esc.auckland.ac.nz/teaching>.
- [3] Computers & Structures, *Elsevier*; <http://www.elsevier.com>.
- [4] Structural and Multidisciplinary Optimization, *Springer-Verlag*; <http://vls2.icm.edu.pl>.
- [5] Akin J. E., Finite elements analysis concepts via SolidWorks, World Scientific, 2010.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Piotr Berkowski, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowego Wspomagania Projektowania,  
Instytut Budownictwa, piotr.berkowski@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Andrzej T. Janczura, doc., andrzej.janczura@pwr.wroc.pl  
dr inż. Jerzy Szołomicki, jerzy.szolomicki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Advanced computer aided engineering**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09, K2S_CEB_W16, K2S_CEB_W22	C1, C2	La1 do La15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U23	C1, C2, C3	La1 do La15	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U23	C1, C2, C3	La1 do La15	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U23	C1, C2, C3	La1 do La15	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C3	La1 do La15	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C3	La1 do La15	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydraulics in civil engineering</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Hydraulika w budownictwie</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007861</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, hydrauliki i hydrologii, geologii i hydrogeologii.
2. Ma wiedzę z zakresu podstawowych własności ciał stałych i płynów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzy w zakresie praw hydrauliki, w tym hydrostatyki i hydrodynamiki.
- C2. Zdobyć wiedzy w zakresie przepływu wody w przewodach pod ciśnieniem i w korytach otwartych, w ruchu ustalonym i nieustalonym.
- C3. Zdobyć wiedzy przez studentów w zakresie przepływu wody przez ośrodki porowate.
- C4. Nabycie umiejętności w zakresie obliczeń hydraulicznych obejmujących: obliczanie naporu hydrostatycznego na ściany płaskie i zakrzywione, obliczanie prostych sieci hydraulicznych, projektowanie kanałów otwartych, wymiarowania przekrojów mostów i przepustów,

programowanie odwodnień stałych i tymczasowych wykopów budowlanych.  
C5. Nabycie umiejętności pomiarów laboratoryjnych w zakresie hydrostatyki i hydrodynamiki cieczy.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01      Zna i rozumie podstawowe prawa hydrauliki w zakresie hydrostatyki i hydrodynamiki, w tym równania opisujące przepływy laminarne i turbulentnego cieczy ściśliwej i cieczy nieściśliwej (równania Naviera - Stokesa i równania Reynoldsa).
- PEK\_W02      Zna teorię przepływu laminarnego i turbulentnego w przewodach pod ciśnieniem, w tym równanie Bernoulliego, wzory na obliczanie strat lokalnych i na długości przewodów.
- PEK\_W03      Posiada wiedzę w zakresie obliczeń w korytach otwartych w tym: wzory Chezy'ego, zasady obliczeń przekroju hydraulicznie najkorzystniejszego, zna teorię ruchu krytycznego.
- PEK\_W04      Zna teorię przepływu wody przez ośrodki porowate oraz posiada wiedzę w zakresie uproszczonego modelu hydraulicznego filtracji.
- PEK\_W05      Posiada wiedzę w zakresie obliczeń urządzeń wodnych, w tym syfonów i lewarów, przelewów, mostów i przepustów.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01      Posiada umiejętność obliczania naporu hydrostatycznego na ściany płaskie i zakrzywione i siły wyporu ciał stałych zanurzonych w cieczy.
- PEK\_U02      Potrafi obliczać wypływy przez otwory i przepływy przez przelewy.
- PEK\_U03      Potrafi przeliczyć prostą sieć hydrauliczną złożoną z ciągu elementów szeregowych i równoległych.
- PEK\_U04      Potrafi zaprojektować kanały otwarte.
- PEK\_U05      Potrafi wykonać obliczenia drenażu poziomego i pionowego wykopu budowlanego.
- PEK\_U06      Potrafi określić wymagany przekrój przepustu lub małego mostu.
- PEK\_U07      Potrafi wykonać pomiary laboratoryjne oraz pomiary terenowe w zakresie prędkości przepływu wody, natężenia przepływu, stanu albo głębokości przepływu wody.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01      Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją konkretnego zadania projektowego lub w zespole przy wykonywaniu pomiarów laboratoryjnych lub terenowych.
- PEK\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik w hydraulice i programów służących do projektowania urządzeń wodnych w budownictwie wodnym i lądowym.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Krótką historią hydrauliki jako nauki. Podstawowe fizyczne własności wody. Prawo Newton'a. Siły działające w polu prędkości. Definicja ciśnienia i jego własności. Napór hydrostatyczny na powierzchnie płaskie i powierzchnie zakrzywione. Siła wyporu – Prawo Archimedesesa.	2
Wy2	Własności ruchu cieczy. Klasyfikacja ruchu cieczy w przewodach zamkniętych i korytach otwartych. Podstawowe równania hydrauliki – równanie ciągłości, równanie zachowania energii, równanie zachowania pędu i popędu. Przykłady. Doświadczenie Reynolds'a. Hydraulika przewodów zamkniętych. Współczynnik oporu ruchu dla ruchu laminarnego i turbulentnego.	2
Wy3	Ruch wody w przewodach zamkniętych, straty miejscowe. Pojęcie przewodu zastępczego w obliczeniach hydraulicznych układów złożonych – sieci wodociągowych.	2



	Projektowanie rurociągów pojedynczych oraz sieci rurociągów. Projektowanie lewarów i syfonów – przykłady obliczeniowe. Przewody zamknięte częściowo wypełnione wodą – przewody kanalizacyjne i drenarskie, sztolnie.	
Wy4	Projektowanie przewodów otwartych hydraulicznie najkorzystniejszych. Obliczanie krzywej wydatku koryt cieków naturalnych. Dostępne modele obliczeniowe. Pojęcie energii właściwej przy przepływie wody w korytach otwartych. Ruchy krytyczne w korytach otwartych. Przykłady zastosowań pojęcia energii właściwej w obliczeniach hydraulicznych wybranych urządzeń wodnych.	2
Wy5	Zmiana warunków ruchu wody w korytach otwartych – ruchy przejściowe. Ruch szybkozmienny, pojęcie odskoku hydraulicznego. Ruch wolnozmienny. Równanie różniczkowe ruchu wolnozmiennego. Modele matematyczne ruchu wody w korytach otwartych – sztucznych i naturalnych. Ruch nieustalony w przewodach zamkniętych i korytach otwartych. Pojęcie fali uderzenia hydraulicznego.	2
Wy6	Wyptywy przez małe i duże otwory. Przelewy – klasyfikacja pod względem rozwiązań konstrukcyjnych i hydrauliki przepływu wody. Zasady wymiarowania przelewów. Przykłady zastosowań. Wymiarowanie przekroju przepływowego różnych typów przepustów drogowych. Urządzenia upustowe i do rozpraszania energii zapór tworzących zbiorniki retencyjne. Przekroje kontrolowane budowli wodnych.	2
Wy7	Pomiary hydrometryczne w laboratoriach wodnych i terenowe, w tym ciśnienia, stanu lub głębokości wody, prędkości lub natężenia przepływu, obciążeń hydrostatycznych lub hydrodynamicznych działających na obiekt budowlany. Podstawy ruchu wód gruntowych. Prawo Darcy i Dupuita. Parametry charakteryzujące ruch wód gruntowych, ruch laminarny i burzliwy wód gruntowych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Obliczanie naporu hydrostatycznego na płaskie i krzywoliniowe powierzchnie, określenie kierunku działania oraz punktu przyłożenia siły naporu.	4
Pr2	Projekt sieci wodociągowej zasilającej plac budowy, w tym określenie zapotrzebowania wody, wybór źródła poboru wody, dobór średnicy przewodu zasilającego.	4
Pr3	Projektowanie sieci kanalizacyjnej, w tym określenie bilansu wód zużytych, wybór odbiornika wód zużytych, dobór średnicy przewodu zrzutowego.	4

Pr4	Obliczanie przepływów w korytach otwartych. Projektowanie optymalnego przekroju przepływowego kanału otwartego.	2
Pr5	Określenie warunków przejścia wody na wybranym odcinku cieklu naturalnego, z uwzględnieniem przejścia wody przez przekrój mostu lub przepustu. Model HEC-RAS.	14
Pr6-7	Zaliczenie ćwiczenia projektowego	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop wyposażony w program Power Point w celu przeprowadzania prezentacji multimedialnych.
N2.	Programy komputerowe w laboratorium komputerowym Instytutu Geotechniki i Hydrotechniki, w celu wykonywania zadanych ćwiczeń projektowych.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(wykład)	PEK_W01 ÷ PEK_W05	
P = F1 (wykład)		Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2 (projekt)	PEK_U01 ÷ PEK_U07	
P = F2 (projekt)		Złożenie ćwiczenia projektowego wieloelementowego

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] A. Chadwick, J. Morfett, M. Borthwick, Hydraulics in Civil and Environmental Engineering. Taylor & Francis Group – Spon Press. London 2004.
[2] M. Kay, Practical Hydraulics. Taylor & Francis Group – Routledge. New York 2008.
[3] R.J. Houghtalen, N.F.C. Hwang, A. Akan Osman. Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems. Pearson Education, Inc. New Jersey 2010.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] A. Prakash, Water resources engineering: handbook of essential methods and design. ASCE Press 2004.
[2] R.M., Khatturia, Hydraulics of Spillway and Energy Dissipators, Marcel Dekker 2005.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Jerzy Machajski, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, <a href="mailto:Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl">Jerzy.Machajski@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Stanisław Kostecki, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, <a href="mailto:Stanislaw.Kostecki@pwr.wroc.pl">Stanislaw.Kostecki@pwr.wroc.pl</a> Oscar Herrera-Granados, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, <a href="mailto:Oscar.Herrera-Granados@pwr.wroc.pl">Oscar.Herrera-Granados@pwr.wroc.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Hydraulics in civil engineering**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2S_CEB_W17	C1, C4	Wy1, Pr1	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W02, K2S_CEB_W17	C2, C4	Wy2	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W06, K2S_CEB_W17	C1, C2, C4	Wy3, Pr2	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W06, K2_W14, K2S_CEB_W17	C1, C3, C4	Wy7	N1
<b>PEK_W05</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W06, K2_W14, K2S_CEB_W17	C1, C4	Wy3, Wy4, Wy5, W6, Pr5	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2S_CEB_U20	C1, C4	Wy1, Pr1	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U19, K2S_CEB_U20	C1, C4	Wy5, Wy6	N1
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U19, K2_U20, K2S_CEB_U20	C1, C2, C4	Wy2, Wy3, Pr2	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U19, K2_U20, K2S_CEB_U20	C1, C2, C4	Wy2, Wy4, Pr4	N1, N2
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U19, K2_U20, K2S_CEB_U20	C1, C3, C4	Wy7	N1
<b>PEK_U06</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U19, K2S_CEB_U20	C1, C4	Wy6, Pr5	N1, N2
<b>PEK_U07</b>	K2_U06, K2_U17, K2_U19, K2S_CEB_U20	C5	Wy7	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C4	Pr1 do Pr 5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4	Wy1 do Wy 8	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Ethics in engineering</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Etyka inżynierska</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FLH020161</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Brak

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1: Zdobyć przez studentów elementarnej wiedzy z etyki ogólnej i zawodowej;  
 C2: Ukształtowanie wrażliwości na dylematy moralne w pracy inżyniera;  
 C3: Zapoznanie studentów z kodeksami etyki inżynierskiej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_HUM W08 Po zakończeniu kursu student ma wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, takich jak: filozoficzny namysł nad istotą techniki i konkretne rozstrzygnięcia na gruncie „wartościowania techniki” (*technology assessment*).

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_HUM U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury filozoficzno-etycznej, a także interpretować naukowe teksty z dziedziny etyki ogólnej i etyki inżynierskiej. W oparciu o wiedzę z zakresu uzasadnienia norm etycznych w różnych nurtach filozoficznych, student potrafi sproblematyzować dylematy etyczne związane z wykonywaniem zawodu.

PEK\_HUM U05 Student potrafi realizować proces samokształcenia.

### Z zakresu kompetencji:

PEK\_HUM\_K05 Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu oraz te, występujące w najbliższym otoczeniu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Etyka jako dyscyplina filozoficzna	1
Wy2	Główne szkoły metaetyczne	1
Wy3	Problem sumienia	1
Wy4	Podstawowe pojęcia etyczne – problem uzasadnienia norm etycznych	1
Wy5	Sposoby uzasadnienia norm w etykach deontologicznych	1
Wy6	Sposoby uzasadnienia norm w etyce utylitarystycznych	1
Wy7	Problemy działalności technicznej	1
Wy8	Determinizm techniczny w świetle sporu o możliwość wolności	1
Wy9	Elementy socjologii zawodu	1
Wy10	Status etyki inżynierskiej	1
Wy11	Problem odpowiedzialności zawodowej inżyniera	1
Wy12	Etyczna ocena wdrażania nowych technologii (TA)	1
Wy13	Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Wy14	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 1.	1
Wy15	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 2.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacje multimedialne
N2. Wykład
N3. Dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_HUM U01, PEK_HUM U05, PEK_HUM K05	Warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów
P (wykład)	PEK_HUM W08	Kolokwium z materiału wykładowego

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Budinger T.F., Budinger M. D., <i>Ethics of Emerging Technologies: Scientific Facts and Moral Challenges</i>, Hoboken, New Jersey 2006.</li> <li>Chyrowicz B. [red.], <i>Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości</i>, Lublin 2004.</li> <li>Galewicz W. [red.], <i>Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych</i>, Kraków 2010.</li> <li>Jonas H., <i>Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej</i>, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.</li> <li>Ossowska M., <i>Normy moralne. Próba systematyzacji</i>, Warszawa 2003.</li> <li>Postman N., <i>Technopol: triumf techniki nad kulturą</i>, Warszawa 1995.</li> <li>Swierstra T., Rip A., <i>Nano-ethics as NEST-ethics: Patterns of Moral Argumentation About New and Emerging Science and Technology</i>, "Nanoethics" 2007, 1: 3-20.</li> <li>Vallero D., <i>Biomedical Ethics for Engineers</i>, Academic Press, Amsterdam-NY-London 2007.</li> </ol>
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Agazzi E. <i>Dobro, zło i nauka</i>, tłum. E. Kałuszyńska, Warszawa 1997.</li> <li>Birnbacher D., <i>Odpowiedzialność za przyszłe pokolenia</i>, Kraków 1999.</li> <li>Bober, W. J., <i>Powinność w świecie cyfrowym: etyka komputerowa w świetle współczesnej filozofii moralnej</i>, 2008.</li> <li>Gasparski W., <i>Dobro, zło i technika</i>, [w:] <i>Problemy etyczne techniki</i>, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 1999, s. 17-26.</li> <li>Goćkowski J., Pigoń K., <i>Etyka zawodowa ludzi nauki</i>, Wrocław 1991.</li> <li>Kiepas A., <i>Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku</i>, Katowice 1999.</li> <li>Kiepas A., <i>Człowiek wobec dylematów filozofii techniki</i>, Katowice 2000.</li> <li>Kotarbiński T., <i>Dzieła wszystkie. Prakseologia</i>, Ossolineum 2003.</li> <li>Lisak M. <i>Elementy etyki w zawodzie architekta</i>, 2006.</li> </ol>

10. Słowiński B., *Podstawy sprawnego działania*, Koszalin 2007.
11. Sołtysiak G., *Kodeksy etyczne w Polsce*, Warszawa 2006.
12. Sułek M., Swiniarski J., *Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego*, Warszawa 2001.
13. Wawszczak, W., *Humanizacja Inżynierów*, „Forum Akademickie” nr 9, wrzesień 2003, s. 38-40.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Dr Krzysztof Serafin, <a href="mailto:krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl">krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Monika Małek Ph.D. Teresa Marcinow Ph.D. Katarzyna Zahorodna Ph.D.
--



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ethics in engineering**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_HUM W08</b>	K2_W13, K2_W14, K2_W15	C1, C3	Wy1 – Wy15	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_HUM U01</b>	K2_U01	C2	Wy7, Wy8 Wy10 –Wy15	N1, N2, N3
<b>PEK_HUM U05</b>	K2_U03	C1, C2, C3	Wy7, Wy8 Wy10 –Wy15	N1, N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_HUM K05</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K04, K2_K06	C2, C3	Wy7, Wy8 Wy10 –Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Ethics in business</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Etyka w biznesie</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień*, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FLH0020261</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

3. Umiejętności interpretacji tekstu
4. Podstawowe zdolności w dokonywaniu analizy i syntezy

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z kształtowaniem się różnych tendencji w postrzeganiu etyki i moralności.
- C2. Analiza znaczenia i roli etyki we współczesnym biznesie.
- C3. Rozstrzygnięcie problemów związanych ze społeczną odpowiedzialnością wobec otoczenia.
- C4. Ukazanie i analiza sytuacji, w których mogą zaistnieć problemy etyczne.
- C5. Uwrażliwienie studentów na problemy etyczne.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_HUM\_W08 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu etyki biznesu niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych konsekwencji stosowania w biznesie i działalności inżynierskiej norm etycznych lub ich łamania.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_HUM\_U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych, właściwie dobranych, materiałów źródłowych, dokonywać ich interpretacji i analizy oraz na ich podstawie wyciągać wnioski, a także formować i uzasadniać opinie na temat wydarzeń i działań, które mogą budzić wątpliwości pod względem etycznym.

### Z zakresu kompetencji:

PEK\_HUM\_K05 Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu oraz te, występujące w najbliższym otoczeniu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do etyki biznesu	2
Wy2	Public relations	2
Wy3	Etyka w marketingu i reklamie	2
Wy4	Problemy etyczne w zarządzaniu biznesowym	2
Wy5	Etyka i finanse	2
Wy6	Korupcja, kłamstwo i oszustwo w biznesie	2
Wy7	Etyka w życiu codziennym	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Wykład informacyjny  
N2. Wykład interaktywny  
N3. Prezentacja multimedialna  
N4. Film

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_HUM_W08, PEK_HUM_U01	Pisemna praca zaliczeniowa
P	PEK_HUM_W08, PEK_HUM_K05	Pisemna praca zaliczeniowa

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] P. M. Minus, Etyka w biznesie, Warszawa 1995
- [2] B. Klimczak, Etyka gospodarcza, Wrocław 1996.
- [3] E. Sternberg, Czysty biznes. Etyka biznesu w działaniu, Warszawa 1998.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Business ethic – A manual for managing a responsible business enterprise in emergind market economies, Washington 2004.
- [2] <http://www.globethics.net/>
- [3] G. D. Chrissides, J. H. Kaler, Wprowadzenie do etyki biznesu, Warszawa 1999.
- [4] A. Chaufen, Kradzież a rozwój gospodarczy, Warszawa 2006.
- [5] C. Porębski, Czy etyka się opłaca, Kraków 1997.
- [6] Podstawy marketingu, pod red. J. Altkorna, Kraków 2004.
- [7] M. Bąk, P. Kulawczuk, A. Szcześniak, Strategia polskiego biznesu wobec korupcji, Warszawa 2001.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr Adriana Merta-Staszczak, Studium nauk Humanistycznych,  
adriana.merta@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ethics in business**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_HUM W08</b>	K2_W13, K2_W14, K2_W15	C1, C2, C3, C5	Wy1 – Wy7	N1, N2, N3, N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_HUM U01</b>	K2_U01	C1, C2, C3	Wy1 –Wy7	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_HUM K05</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K04, K2_K06	C1-C5	Wy1 –Wy7	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## KARTY PRZEDMIOTÓW

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie / inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~/ niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~/ praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Civil Engineering

JĘZYK STUDIÓW: angielski dla specjalności Civil Engineering

## SEM. 2

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Underground structures – urban infrastructure</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo podziemne – infrastruktura miejska</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> /<del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB003962</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,0</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

25. Ma wiedzę z zakresu statyki budowli.  
 26. Zna zasady mechaniki gruntów dla potrzeb inżynierii budowlanej.  
 27. Zna normy oraz algorytmy dotyczące wymiarowania konstrukcji żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami współpracy obudowy tunelowej z otaczającym górotworem.  
 C2. Zapoznanie z różnymi typami budowli podziemnych oraz różnymi technologiami ich wykonania.  
 C3. Wykształcenie umiejętności projektowania żelbetowych obudów tunelowych.  
 C4. Wykształcenie umiejętności zaawansowanego projektowania komunikacyjnych tuneli głębokich.  
 C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń analitycznych.  
 C6. Ugruntowanie umiejętności pracy nad powierzonym zadaniem oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu analizy, projektowania i konstruowania wybranych komunikacyjnych obiektów podziemnych w infrastrukturze miejskiej.
PEK_W02	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu mechaniki górotworu, oraz projektowania i wykonawstwa głębokich tuneli komunikacyjnych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej analizy płytkich oraz głębokich konstrukcji podziemnych.
PEK_U02	Poprawnie projektuje wybrane elementy złożonych obiektów budownictwa podziemnego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie (samodzielne rozwiązanie ćwiczenia projektowego).
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania konstrukcji podziemnych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie – podstawowe określenia i klasyfikacje obiektów podziemnych infrastruktury miejskiej.	2
Wy2	Kształtowanie płytkich budowli podziemnych.	2
Wy3	Obciążenia płytkich budowli podziemnych.	2
Wy4	Obciążenia płytkich budowli podziemnych – c.d.	2
Wy5	Technologie odkrywkowe wykonywania obiektów podziemnych.	2
Wy6	Technologie bezwykopowe wykonywania obiektów podziemnych.	2
Wy7	Omówienie specyfiki komunikacyjnych tuneli głębokich. Zaawansowane systemy wentylacji długich i głębokich tuneli komunikacyjnych.	2
Wy8	Systemowe rozwiązania profilu podłużnego tuneli głębokich i ich konsekwencje na odwodnienie i wentylację obiektu.	2
Wy9	Zaawansowane systemy izolacji przeciwwodnych tuneli głębokich: izolacje włączane, izolacje na „ślepych” stropie, izolacje szczelin dylatacyjnych.	2
Wy10	Głębokość krytyczna. Oszacowanie wartości głębokości krytycznej dla wyrobiska wykonanego w górotworze spełniającym kryterium wytrzymałości: a.) Coulomba – Mohra oraz b.) Hoeka – Browna.	2
Wy11	Oddziaływanie deformacyjne górotworu na obudowę tunelową. Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości – część I: deformacje sprężyste.	2
Wy12	Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości – część II: plastyczne płynięcie.	2
Wy13	Oddziaływanie statyczne górotworu na obudowę tunelową. Inżynierskie metody oceny ciśnienia górotworu. Wpływ podatności obudowy na wartość obciążenia na nią działającego.	2
Wy14	Parametryczna ocena jakości masywu skalnego. Wskaźniki: RQD, RMR, Q, GSI. Wstępny dobór obudowy tunelowej z wykorzystaniem wskaźników RMR, Q oraz GSI.	2
Wy15	Uwzględnienie etapowości drążenia tunelu w procesie projektowania konstrukcji obudowy tunelowej. Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli – dobór postępu drążenia.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>



<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

  

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

  

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Przedstawienie zakresu projektu, warunków zaliczenia oraz dostępnej literatury. Wydanie indywidualnych tematów projektowych studentom. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego. Wprowadzenie do tematyki przedmiotu.	2
Pr2	Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych głębokich tuneli komunikacji samochodowej. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych tuneli samochodowych. Omówienie rozwiązań dotyczących zagadnienia izolacji tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr3	Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych głębokich tuneli komunikacji kolejowej. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych tuneli kolejowych. Omówienie rozwiązań dotyczących zagadnienia wentylacji tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr4	Krótką prezentacją możliwych technologii wykonania głębokich tuneli komunikacyjnych. Omówienie klasyfikacji masywów skalnych: RMR oraz GSI. Przykłady obliczeniowe dot. określania jakości masywu skalnego według w/w klasyfikacji. Określanie parametrów odkształceniowych masywu skalnego na podstawie wartości GSI. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr5	Omówienie kryterium wytrzymałościowego Hoeka – Browna. Przedstawienie związków do określania parametrów w/w kryterium na podstawie wartości GSI oraz różnych wartości wskaźnika naruszenia struktury masywu skalnego D. Określanie głębokości krytycznej. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr6	Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości: deformacje sprężyste, deformacje sprężysto – plastyczne. Określanie intensywności obciążenia przekazywanego na obudowę przez górotwór w funkcji zasięgu strefy plastycznej.	2
Pr7	Określanie intensywności obciążenia przekazywanego na obudowę przez górotwór przy założeniu maksymalnego zasięgu strefy plastycznej. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr8	Przedstawienie przez studentów graficznej części projektu oraz obliczeń dotyczących określania intensywności obciążenia działającego na obudowę tunelu. Dyskusja i wstępna ocena wykonanych prac.	2
Pr9	Dobór schematu statycznego obudowa – górotwór. Określanie sztywności podpór sprężystych. Indywidualna praca studentów na projektami.	2
Pr10	Wymiarowanie żelbetowej konstrukcji tunelu. Wykonanie rysunku konstrukcyjnego obudowy stałej.	2
Pr11	Przedstawienie przez studentów wyników obliczeń statyczno – wytrzymałościowych. Dyskusja i wstępna ocena wykonanych prac.	2
Pr12	Omówienie zasad określania minimalnego wydatku strumienia powietrza ze	2

	względu na rozrzedzenie zawartości zanieczyszczeń stałych i gazowych: metoda Pulsforta, metoda Bendeliusa.	
Pr13	Omówienie zagadnienia dot. bezpieczeństwa w tunelach komunikacyjnych. Elementy dodatkowego wyposażenia tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów na projektami.	2
Pr14	Omówienie technologii etapowania prac. Wykonanie opisu technologii drążenia wyrobiska i wykonania obudowy tunelu. Indywidualna praca studentów na projektami.	2
Pr15	Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, prezentacja słowna, tablica.
N2.	Projekt: rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, prezentacje multimedialne, tablica, dyskusje nad przyjętymi rozwiązaniami projektowymi.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Ocena opracowanych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Prezentacja i odbiór projektu
$P = 0,5 \times F1 + 0,4 \times F2 + 0,1 \times \text{OBECNOŚĆ (projekt)}$		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K02	Egzamin
$P = 0,9 \times F1 + 0,1 \times \text{OBECNOŚĆ (wykład)}$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[19] Bieniawski Z. T.: „Engineering Rock Mass Classifications”, Wiley, 1989.
[20] Hoek E.: Support of underground excavations in hard rock, 1995.
[21] Megaw T.M.: Tunnels: planning, design, construction, 1983.
[22] Kolymbas D.: Tunneling and tunnel mechanics: a rational approach to tunneling, 2005.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[14] Lunardi P.: Design and construction of tunnels, 2008.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Dariusz Łydzba, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, Dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Adrian Różański, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, adrian.rozanski@pwr.wroc.pl Marek Kawa, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, marek.kawa@pwr.wroc.pl Cezary Madryas, Zakład Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Underground structures – urban infrastructure**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W05, K2_W06, K2_W11, K2S_CEB_W20, K2S_CEB_W21	C2, C3	Wy1 do Wy6	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W05, K2_W11, K2_W13, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3	Wy7 do Wy15	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U07, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U22	C3, C4, C5, C6	Pr2 do Pr7, Pr8 do Pr10, Pr12 do Pr14	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U09, K2_U12, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U22	C3, C4, C5, C6	Pr2 do Pr7, Pr8 do Pr10, Pr12 do Pr14	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5	Pr2 do Pr5, Pr7, Pr9, Pr13, Pr14	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C6	Pr1, Pr4, Pr8, Pr11, Pr13, Pr14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku angielskim:** Railways  
**Nazwa w języku polskim:** Koleje  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** budownictwo  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Civil Engineering  
**Stopień studiów i forma:** I / II stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna\*~~

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany\*

**Kod przedmiotu:** CEB004062

**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1,8	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,0			1,1	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posługuje się językiem angielskim w zakresie rozumienia, pisania i mowy (poziom B2).
2. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
3. Potrafi odczytać informacje z planu i profilu linii kolejowej.
4. Potrafi posługiwać się przekrojem normalnym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstaw wiedzy na temat projektowania układów geometrycznych linii i stacji kolejowych.
- C2. Nabycie umiejętności projektowania odwodnienia linii kolejowej.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej układów geometrycznych torów linii i stacji kolejowych.
- C4. Nabycie wiedzy z zakresu różnych konstrukcji torów kolejowych.
- C5. Nabycie podstaw wiedzy z zakresu technologii robót kolejowych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie strukturę sieci kolejowej, rozróżnia poszczególne rodzaje punktów eksploatacyjnych i zna ich przeznaczenie.
PEK_W02	Zna elementy infrastruktury kolejowej oraz ich funkcje i sposób działania.
PEK_W03	Rozróżnia rodzaje konstrukcji toru. Zna ich zalety i wady.
PEK_W04	Zna warunki pracy elementów infrastruktury kolejowej (obciążenia i warunki atmosferyczne) oraz rozumie istotę prawidłowego ich odwadniania i ochrony.
PEK_W05	Zna podstawowe procesy technologiczne przy budowie i modernizacji linii kolejowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zaprojektować linię kolejową w planie, profilu i przekroju.
PEK_U02	Potrafi zaprojektować układ torów małej stacji wraz z infrastrukturą towarzyszącą.
PEK_U03	Potrafi zaprojektować system odwodnienia linii i stacji kolejowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Definicje elementów drogi kolejowej. Podstawowe fakty z historii kolejnictwa. Elementy infrastruktury kolejowej. Podział linii kolejowych.	2
Wy2	Elementy składowe toru. Standardy techniczne toru.	2
Wy3	Podtorze kolejowe. Zasady kształtowania i wymagania materiałowe. Elementy składowe systemu odwodnienia linii kolejowych.	2
Wy4	Kinematyka ruchu pociągu. Współpraca koła z szyną. Podstawowe założenia do obliczeń geometrii torów kolejowych.	2
Wy5	Projektowanie geometrii toru kolejowego w planie i w profilu. Skrajnia budowli.	2
Wy6	Tramwaj. Historia transportu miejskiego. Elementy toru tramwajowego. Kształtowanie torów i przystanków.	2
Wy7	Tor bezстыkowy. Tor na przejazdach kolejowych.	2
Wy8	Tor bezpodsyPKowy. Tor na obiektach mostowych.	2
Wy9	Rozjazdy. Drogi zwrotnicowe. Wykolejnice. Żeberka ochronne i koźły oporowe. Obrotnice i przesuwnice. Splot toru.	2
Wy10	Kolej w Polsce i na świecie. Elementy infrastruktury kolejowej. Punkty eksploatacyjne. Transport intermodalny.	2
Wy11	Stacje. Klasyfikacja, funkcje, układy torów.	2
Wy12	Podstawowe procesy technologiczne przy budowie linii kolejowych.	2
Wy13	Maszyny i urządzenia wykorzystywane w technologii robót kolejowych.	2

Wy14	Modernizacja linii kolejowych. Zasady projektowania i technologie.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe. Omówienie i dyskusja wyników.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	2
Pr2	Plan odcinka linii kolejowej. Kształtowanie geometrii. Tyczenie krzywych przejściowych.	2
Pr3	Przekroje charakterystyczne linii kolejowej. Kształtowanie skarp przy obiektach inżynierskich.	2
Pr4	Profil linii kolejowej. Korelacja geometryczna plan – przekrój – profil.	2
Pr5	Zasady projektowania odwodnienia. Ukształtowanie rowów bocznych w planie, profilu i w przekroju.	2
Pr6	Projektowanie warstw ochronnych. Konsultacje prac studentów (plan, profil).	2
Pr7	Podsumowanie zaliczanie części ćwiczenia projektowego dotyczącego odcinka linii kolejowej. Konsultacje prac studentów (plan, profil, przekroje).	2
Pr8	Wprowadzenie do projektu małej stacji kolejowej. Układ w planie, zasady kształtowania.	2
Pr9	Rozstawy torów na stacjach. Geometria torów stacyjnych w profilu.	2
Pr10	Liczba i długości torów na stacjach. Obliczenia liczby torów głównych dodatkowych.	2
Pr11	Wyposażenie stacji służące do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego. Obliczenia wielkości magazynu, placu ładunkowego i rampy ładunkowej.	2
Pr12	Odwodnienie stacji. Rowy boczne oraz system drenażu płytowego w planie, profilu i w przekroju.	2
Pr13	Elementy systemu odwodnienia stacji – projektowanie geometryczne ciągów drenarskich.	2
Pr14	Przekrój poprzeczny stacji. Geometria peronów, przejść w poziomie szyn, kładek dla pieszych i przejść pod torami.	2
Pr15	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie drugiej części ćwiczenia projektowego.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>

Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe, makietka prezentująca system odwodnienia na stacji.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_W04	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_K01 PEK_K02	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,65×F1 + 0,2×F2 + 0,15×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Dz. U. nr 151.: Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
[2] Dz. U. nr 33.: Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie (ze zmianami: Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 100 z 9.11.2000, pozycja 1082.
[3] Bonnet, Clifford F.: Practical Railway Engineering. London: Imperial College Press, 2005.
[4] Esveld C.: Modern Railway Track, 2nd ed. Zaltbommel: MRT-Productions, 2001.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych - PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2005.
[2] Id-3 (D-4) Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego - PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2005.
[3] PN-EN 13803-2. Railway applications – Track – Track alignment design parameters, 2007.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>



Zakład Infrastruktury Transportu Szynowego:  
dr inż. Igor Gisterek, [igor.gisterek@pwr.wroc.pl](mailto:igor.gisterek@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Railways**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Civil Engineering***

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego** *
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_CEB_W19	C3	Wy1, Wy6, Wy10, Wy11, Pr8, Pr11, Pr14	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_CEB_W19	C1, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy3, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Pr8, Pr11, Pr14	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2_W07, K2S_CEB_W19	C4	Wy6, Wy7, Wy8, Wy9	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_CEB_W19, K2S_CEB_W21	C1, C2	Wy2, Wy3, Wy5, Wy7, Wy8, Wy11, Pr5, Pr12, Pr13, Pr14	N1
<b>PEK_W05</b>	K2S_CEB_W21	C5	Wy12, Wy13, Wy14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2S_CEB_W19, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Wy5, Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7, Pr15	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U12, K2S_CEB_W19, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Wy11, Pr8, Pr9, Pr10, Pr11, Pr12, Pr13, Pr14, Pr15	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U12, K2S_CEB_W19, K2S_CEB_W21	C1, C2	Wy3, Pr5, Pr6, Pr7, Pr12, Pr13, Pr14, Pr15	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C1, C2	Wy1, Pr1, Pr6, Pr13, Pr15	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2	Wy1, Wy6, Wy7, Wy8, Pr1, Pr6, Pr15	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Roads, streets and airports</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Drogi, ulice i lotniska</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB004162</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,3</b>			<b>1,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna podstawy statystyki matematycznej
2. Zna podstawy projektowania dróg i ulic
3. Zna podstawy projektowania drogowych sygnalizacji świetlnych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z metodologią wykonywania prognoz ruchu, projektowania przecięć dróg (skrzyżowania i węzły), zaawansowanych sygnalizacji, elementów lotnisk
- C2. Wyształcenie umiejętności prognozowania ruchu oraz projektowania przecięć dróg (skrzyżowania i węzły), zaawansowanych sygnalizacji, elementów lotnisk
- C3. Ugruntowanie umiejętności prowadzenia analiz w grupie

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Wie jak wykonuje się prognozy ruchu
PEK_W02	Zna zasady projektowania przecięć dróg (skrzyżowania i węzły) i zaawansowanych sygnalizacji
PEK_W03	Zna zasady projektowania elementów lotnisk
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Umie prognozować ruch
PEK_U02	Potrafi projektować przecięcia dróg (skrzyżowania i węzły) i zaawansowane sygnalizacje
PEK_U03	Potrafi projektować elementy lotnisk
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi współpracować w grupie w zakresie analiz ruchu drogowego

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Klasyfikacje. Podstawowa terminologia i definicje	2
Wy2	Prognozowanie i modelowanie ruchu	2
Wy3	Kształtowanie dróg. Analizy wielokryterialne	2
Wy4	Skrzyżowania	2
Wy5	Węzły drogowe	2
Wy6	Podstawy inżynierii ruchu	2
Wy7	Sterowanie ruchem. Projektowanie sygnalizacji	2
Wy8	Przepustowość	2
Wy9	Elementy lotnisk. Projektowanie pola wlotów	2
Wy10	Projektowanie dróg startowych	2
Wy11	Kształtowanie ulic	2
Wy12	Planowanie transportu zbiorowego	2
Wy13	Uspokajanie ruchu. Infrastruktura dla pieszych i rowerzystów	2
Wy14	Projektowanie nawierzchni drogowych. Utrzymanie dróg	2
Wy15	Kolokwium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie	2
Pr2	Prognozy ruchu	2
Pr3	Trasowanie wariantów drogi z miasta do lotniska	2
Pr4	Wybór wariantu	2
Pr5	Plan sytuacyjny dla wybranego wariantu	2
Pr6	Projekt skrzyżowania	2

Pr7	Projekt węzła drogowego	2
Pr8	Projekt sygnalizacji stałoczasowej	2
Pr9	Projekt elementów akomodacji w sygnalizacji	2
Pr10	Ocena warunków ruchu dla skrzyżowania	2
Pr11	Podsumowanie dotychczasowych elementów projektu	2
Pr12	Obliczanie parametrów związanych z drogą startową na lotnisku	2
Pr13	Plan pola wlotów	2
Pr14	Podsumowanie projektu	2
Pr15	Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	prezentacja multimedialna
N2.	komputer osobisty, tablica interaktywna (obliczenia, rysunki, opisy)

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01	sprawozdanie
F2 (projekt)	PEK_U02 PEK_K01	sprawozdanie
F3 (projekt)	PEK_U03	sprawozdanie
P (projekt) = F1 * 0,3 + F2 * 0,4 + F3 * 0,3		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	kolokwium

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Robinson R., Road Engineering for Development, Taylor & Francis, 2004
[2] Wells A.T., Young S., Airport Planning and Management, McGraw-Hill Professional, 2004
[3] Roess R.P., Prassas E.S., McShane W.R., Traffic Engineering (3rd Edition), Prentice Hall, 2004
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Manual of Uniform Traffic Control Devices (MUTCD) 2003
[2] Highway Capacity Manual (HCM) 2000
[3] Wybrane, aktualne artykuły z: „Journal of Transportation Engineering”

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Maciej, Kruszyna, Katedra Dróg i Lotnisk, Instytut Inżynierii Lądowej, [maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Antoni, Szydło, [antoni.szydlo@pwr.wroc.pl](mailto:antoni.szydlo@pwr.wroc.pl) ,  
Robert, Wardęga, [robert.wardega@pwr.wroc.pl](mailto:robert.wardega@pwr.wroc.pl) ,  
Łukasz, Skotnicki, [lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl),  
Jarosław, Kuźniewski, [jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl),  
Henryk, Koba, [henryk.koba@pwr.wroc.pl](mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl)  
Dariusz, Dobrucki, [dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl),  
Czesław, Wolek, [czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl) ,  
Bartłomiej, Krawczyk, [b.krawczyk@pwr.wroc.pl](mailto:b.krawczyk@pwr.wroc.pl) ,  
Krzysztof, Gasz, [krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Roads, streets and airports**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2S_CEB_W20	C1	Wy1 – Wy3, Wy11 – Wy14	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W09, K2S_CEB_W20	C1	Wy4 – Wy8	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2_W09, K2S_CEB_W19	C1	Wy9 – Wy10	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U16, K2S_CEB_U22	C2	Pr2 – Pr5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U12, K2S_CEB_U22	C2	Pr6 – Pr11	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U12, K2S_CEB_U22	C2	Pr12 – Pr14	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C3	Pr2 – Pr5	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Apartment building</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo mieszkaniowe</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB004462</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada wiedzę na temat budownictwa w zakresie I-go stopnia studiów inżynierskich, szczególnie w zakresie konstrukcji budowlanych, budownictwa ogólnego, konstrukcji betonowych, żelbetonowych i metalowych oraz materiałów budowlanych.
2. Posiada wiedzę z mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów w zakresie niezbędnym do projektowania budynków.
3. Zna wymagania normowe, dotyczące obciążeń konstrukcji budowlanych i projektowania konstrukcji.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z wymaganiami konstrukcyjno-funkcjonalnymi, dotyczącymi wielorodzinnego systemowego budownictwa mieszkaniowego.
- C2. Zapoznanie studentów ze specyfiką wielorodzinnego budownictwa wielkopłytkowego, ze szczególnym uwzględnieniem sposobów ich renowacji i modernizacji.
- C3. Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technologiczno-konstrukcyjnymi, mającymi zastosowanie we współczesnych systemach budownictwa mieszkaniowego, realizowanych w technologii



<p>monolitycznej.</p> <p>C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego zbierania obciążeń i wyznaczania sił wewnętrznych w wysokich, wielokondygnacyjnych betonowych ustrojach nośnych, ze szczególnym uwzględnieniem ścian wielootworowych.</p> <p>C5. Wykształcenie umiejętności sprawdzenia sztywności przestrzennej wielokondygnacyjnych betonowych ustrojów nośnych.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole zadaniowym oraz uzmysłowienie studentom konieczności ciągłego poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych technologii wznoszenia wielorodzinnych budynków mieszkalnych oraz sposobów ich modernizacji.</p>
--

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie specyfikę wymagań konstrukcyjno-funkcjonalnych systemowego budownictwa mieszkaniowego.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady projektowania i obliczania wielokondygnacyjnych budynków o konstrukcji prefabrykowanej i monolitycznej.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi identyfikować obciążenia, oddziałujące na wysokie wielokondygnacyjne ustroje ścianowe oraz wyznaczać występujące w nich wartości sił wewnętrznych, ze szczególnym uwzględnieniem ścian wielootworowych.
PEK_U02	Potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe ścian nośnych i usztywniających w wielokondygnacyjnych budynkach mieszkalnych oraz dokonać sprawdzenia ich sztywności przestrzennej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole zadaniowym (przygotowanie raportu z przeprowadzonych badań).
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy zarówno w zakresie znajomości tradycyjnych rozwiązań konstrukcyjnych, jak i nowoczesnych technologii wznoszenia wielorodzinnych budynków mieszkalnych, ich modernizacji oraz umiejętności korzystania ze współczesnych technik diagnostyki konstrukcji budowlanych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie i omówienie zasad zaliczania. Rys historyczny rozwoju uprzemysłowionego budownictwa ogólnego w Polsce i w Europie.	2
Wy2	Omówienie ogólnych wymagań konstrukcyjno-funkcjonalnych, charakterystycznych dla wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego.	2
Wy3	Ogólna charakterystyka wielopłytowych systemów budownictwa mieszkaniowego w Polsce, na przykładzie systemów W-70, W <sub>k</sub> -70 i WWP oraz omówienie kierunków przeobrażeń techniczno-technologicznych tego typu budownictwa.	4
Wy4	Charakterystyka współczesnych systemów wznoszenia betonowych wielorodzinnych budynków mieszkalnych w technologii monolitycznej, na przykładzie systemów DOKA i PERI.	4
Wy5	Charakterystyka tradycyjnych i nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych dachów w wielokondygnacyjnych budynkach mieszkalnych.	2
Wy6	Współczesne rozwiązania systemowe stolarki okiennej i drzwiowej.	2
Wy7	Nowoczesne systemy materiałowo-konstrukcyjne w robotach wykończeniowych.	2
Wy8	Współczesne systemowe rozwiązania renowacji i modernizacji wielorodzinnych budynków mieszkalnych.	2
Wy9	Zasady zbierania obciążeń, ze szczególnym uwzględnieniem obciążenia wiatrem wysokich, wielokondygnacyjnych konstrukcji betonowych.	2

Wy10	Zasady wyznaczania sił wewnętrznych w wielokondygnacyjnych betonowych ustrojach nośnych, ze szczególnym uwzględnieniem ścian wielootworowych.	4
Wy11	Zasady sprawdzania sztywności przestrzennej wielokondygnacyjnych, wysokich betonowych ustrojów nośnych, z uwzględnieniem obrotu fundamentu.	2
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie zakresu zajęć projektowych, sprawy organizacyjne, omówienie harmonogramu zajęć, zasady zaliczania przedmiotu. Wydanie i omówienie tematów ćwiczeń projektowych.	2
Pr2	Omówienie zasad projektowania i wymiarowania kondygnacji powtarzalnej w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych.	2
Pr3	Omówienie zasad identyfikacji zespołów usztywniających w wielokondygnacyjnym budynkach o konstrukcji ścianowej oraz obliczeń charakterystyk geometrycznych poszczególnych ścian konstrukcyjnych.	2
Pr4	Przedstawienie zasad identyfikacji obciążenia wiatrem wysokich, wielokondygnacyjnych ścianowych ustrojów konstrukcyjnych oraz omówienie zasad jego rozdziału na poszczególne zespoły usztywniające. Omówienie zasad zbierania pozostałych obciążeń, występujących w wielokondygnacyjnych budynkach mieszkalnych. Konsultacje projektów studenckich.	2
Pr5	Omówienie zasad wyznaczania sił wewnętrznych w wielokondygnacyjnych, betonowych, perforowanych ustrojach ścianowych. Konsultacje projektów studenckich.	2
Pr6	Omówienie zasad sprawdzania sztywności przestrzennej wysokich betonowych budynków mieszkalnych. Konsultacje projektów studenckich.	2
Pr7	Konsultacje projektów studenckich.	2
Pr8	Ocena projektów studenckich oraz zaliczenie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładów, filmy dydaktyczne, uzupełniane w formie tradycyjnej na tablicy.
- N2. Projekt: omówienie wybranych elementów projektu wielokondygnacyjnego budynku mieszkalnego o betonowej konstrukcji ścianowej, dyskusja nad proponowanymi rozwiązaniami projektowymi, wykonanie ćwiczeń projektowych w dwuosobowych zespołach projektowych.
- N3. Konsultacje.

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena końcowa projektu.
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K02	Zaliczenie na podstawie kolokwium.

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Petersson H., Analysis of Loadbearing Walls in Multi-storey Buildings, Chalmers University of Technology, Goeteborg, 1974.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Andrzej Moczko, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa,  
[andrzej.moczko@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.moczko@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Zygmunt Matkowski, [zygmunt.matkowski@pwr.wroc.pl](mailto:zygmunt.matkowski@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Apartment building**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W14, K2S_CEB_W18	C1÷C3	Wy1÷Wy8	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W04, K2_W06, K2_W07, K2S_CEB_W16, K2S_CEB_W18	C1÷C6	Wy1÷Wy8	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U02, K2_U04, K2_U05, K2S_CEB_U18,	C4÷C5	Pr2÷Pr7 Wy9÷Wy11	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U02, K2_U06, K2_U11, K2S_CEB_U18	C4÷C5	Pr2÷Pr7 Wy9÷Wy11	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K05, K2_K06	C6	Wy9÷Wy11 P2÷P7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K05, K2_K06	C6	Wy4÷Wy8 P2÷P7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Construction techniques and proceses</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Technologia robót budowlanych</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB005262</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>1,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu materiałów budowlanych i mechaniki budowli.
2. Potrafi kształtować, konstruować i projektować proste konstrukcje budowlane.
3. Zna podstawy organizacji procesów produkcyjnych w budownictwie.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. przekazanie wiedzy w zakresie technologii robót budowlanych;
- C2. wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych problemów dotyczących realizacji różnych robót budowlanych, będących elementami złożonego procesu budowlanego
- C3. przygotowanie absolwenta do samodzielnej pracy na stanowiskach kierowniczych związanych z wykonawstwem budowlanym oraz nadzorowaniem pracy zespołowej w

C4.	budownictwie, nabycie umiejętności samodzielnego studiowania i rozwiązywania problemów z zakresu nowych, nieustannie pojawiających się w praktyce budowlanej materiałów i technik wykonawczych
-----	---

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna współczesne materiały i wyroby stosowane w budownictwie oraz sposób i zakres ich zastosowania na budowie

PEK\_W02 ma wiedzę na temat technik wykonania głównych rodzajów robót budowlanych (ziemnych, betonowych, montażowych, wykończeniowych) na poziomie zaawansowanym

PEK\_W03 ma pogłębioną i kompleksową wiedzę na temat procesów technologicznych w robotach budowlanych w budownictwie ogólnym i przemysłowym,

PEK\_W04 ma pogłębioną wiedzę na temat technologii wybranych złożonych robót budowlanych, charakteryzujących się dużym aktualnym zapotrzebowaniem rynku usług budowlanych (np. technologia montażu szklanych ścian elewacyjnych, itp.)

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi zaplanować realizację procesu budowlanego w zakresie szczegółowego planowania wszystkich rodzajów robót, wraz z doбором maszyn, niezbędnych urządzeń i brygad roboczych

PEK\_U02 potrafi identyfikować wszelkie zagrożenia techniczne jakie mogą wystąpić w realizacji określonego rozwiązania przedstawionego w dokumentacji projektowej i określać środki techniczne dla ograniczania bądź eliminacji tych zagrożeń.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

PEK\_K02 ma świadomość ważności i rozumie techniczne oraz pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na otoczenie, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zaawansowane zagadnienia z zakresu robót ziemnych: badania kontrolne, obudowy wykopów, odwodnienie wykopów, maszyny, transport, itp. podziemnych.	3
Wy2	Technologia wykonania nowoczesnych konstrukcji oporowych w budownictwie ogólnym. Metoda stropowa budowy głębokich kondygnacji	2
Wy3	Zaawansowane zagadnienia z zakresu robót betonowych: badania kontrolne, deskowania, maszyny specjalne do robót ziemnych, itp.	3
Wy4	Technologia wykonania podłóg przemysłowych.	2
Wy5	Zaawansowane zagadnienia z zakresu montażu konstrukcji budowlanych. Wytrzymałość i stateczność konstrukcji w fazach montażu.	3
Wy6	Planowanie terenu budowy.	1
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	1

	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--	--------------------	-----------

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie zakresu opracowania projektowego obejmującego projekt technologii wykonania zadanego obiektu budowlanego. Wyjaśnienie szczegółowych zagadnień związanych z tematem ćwiczenia projektowego.	4
Pr2	Koncepcja wykonania zadanego obiektu. Podział procesu wykonania na etapy.	4
Pr3	Dobór maszyn i brygad roboczych.	2
Pr4	Szacowanie czasu i kosztu projektowanych robót.	4
Pr5	Harmonogram robót	2
Pr6	Koncepcje realizacyjne poszczególnych operacji wykonawczych wraz z projektowaniem ewentualnych wzmocnień tymczasowych oraz doбором rusztowań i innych tymczasowych urządzeń budowlanych	4
Pr7	Opracowanie rysunków/szkiców ilustrujących poszczególne, charakterystyczne etapy robót. Część opisowa projektu.	4
Pr8	Prezentacja opracowań studenckich z dyskusją.	2
Pr9	Prezentacja końcowa połączona z oceną prac.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<b>WYKŁAD</b>	
N1.	Wykład podający z prezentacją multimedialną. Prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem danych z zakończonych realnych inwestycji budowlanych (ang.: case study).
N2.	Konsultacje.
<b>PROJEKT</b>	
N3.	Omówienie zakres i sposób opracowania poszczególnych części projektu wraz z przykładami dla omawianych zagadnień.
N4.	Prezentowanie przez studentów własnych opracowań cząstkowych. Dyskusja.
N5.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 PEK_W04	egzamin
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02	Sprawdzenie końcowego opracowania projektowego uzupełnione rozmową kwalifikacyjną ze studentem

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

10. Concrete construction engineering handbook (ed. Nawy G.) CRC Press, Taylor & Francis Group, 2008.
11. Cooke R., Building in the 21st century. Blackwell Publ. 2007.
12. Emmitt S., Gorse Ch.A., Barry's advanced construction of buildings. Wiley-Blackwell Publ. 2010.
13. Fleming E., Construction Technology an illustrated introduction. Blackwell Publ. 2005.
14. Illingworth J. R., Construction methods and planning. Chapman & Hall, 2000.
15. Singh J., Heavy construction: planning, equipment and methods. AA Balkema, 2001.
16. Temporary Works – Principles of Design and Construction. Ed.: Grant M., Pallett P.F..ICE Publ. 2012

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Andrzej Czemplik, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
andrzej.czemplik@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Construction techniques and processes**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy5	N1, N2,
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W14, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy5	N1, N2,
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W13, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy6	N1, N2,
<b>PEK_W04</b>	K2_W11, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy6	N1, N2.
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U13, K2_U16,	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr8	N3, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_CEB_U23	C1, C2, C3	Pr1 do Pr8	N3, N4, N5
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C3, C4	Wy1 do Wy6	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C2	Wy1 do Wy6	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computational mechanics</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metody komputerowe</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB005362</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>		<b>1,1</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma rozszerzoną wiedzę z algebry liniowej i analizy matematycznej, która jest podstawą przedmiotów z zakresu mechaniki budowli.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i teorii sprężystości.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu metod obliczeniowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z energetycznymi funkcjami teorii sprężystości, będącymi podstawą formułowania metod komputerowych (MES).
- C2. Przypomnienie algorytmu MES dla zagadnienia płaskiego i jego implementacja dla płyty cienkiej.
- C3. Zapoznanie z podstawowymi elementami skończonymi stosowanymi w analizie płyt i powłok.
- C4. Zapoznanie z zastosowaniem MES w zagadnieniach geometrycznie nieliniowych i zadaniach dynamiki.
- C5. Rozszerzenie metody różnic skończonych na analizę zagadnienia płyty.

C6. Zapoznanie z podstawami metody elementów brzegowych.  
 C7. Wykształcenie umiejętności interpretacji i weryfikacji wyników oraz oszacowania błędów metod komputerowych teorii sprężystości.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawy teoretyczne tworzenia algorytmów komputerowych wspomagających analizę złożonych konstrukcji budowlanych.

PEK\_W02 Zna zasady modelowania płyt, powłok i złożonych konstrukcji budowlanych MES.

PEK\_W03 Zna algorytm metody różnic skończonych w zastosowaniu do płyt.

PEK\_W04 Zna podstawy teoretyczne metody elementów brzegowych

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Poprawnie definiuje modele obliczeniowe płyt powłok i złożonych konstrukcji prętowo - powierzchniowych MES.

PEK\_U02 Korzysta z programów komputerowych wspomagających modelowanie i analizę konstrukcji w budownictwie.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

PEK\_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do analizy konstrukcji budowlanych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Klasyfikacja metod komputerowych.	1
Wy2	Wariacyjne sformułowanie liniowej teorii sprężystości. Podstawy rachunku wariacyjnego. Funkcjonały energetyczne w teorii sprężystości: Lagrange'a, Reissnera, Hu-Washizu.	2
Wy3	Funkcjonał Lagrange'a w zagadnieniu zginania płyt cienkich – algorytm MES.	2
Wy4	Elementy skończone stosowane w płytach cienkich. Prostokątny element niedostosowany. Prostokątny element dostosowany.	2
Wy5	Trójkątny element niedostosowany. Płaski trójkątny element powłokowy jako złożenie elementu tarczowego i płytowego.	2
Wy6	MES w zagadnieniach geometrycznie nieliniowych. Nieliniowe równanie równowagi. Zagadnienie stateczności początkowej.	2
Wy7	Algorytm metody elementów brzegowych na przykładzie zagadnienia tarczy.	2
Wy8	MES w analizie zagadnień dynamiki konstrukcji	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanego programu obliczeniowego.	2
La2	Przedstawienie programu obliczeniowego. Weryfikacja analitycznych rozwiązań przykładów z przedmiotu Theory of elasticity and plasticity – statyka i stateczność płyt.	2

La3	Przedstawienie programu obliczeniowego. Weryfikacja analitycznych rozwiązań przykładów z przedmiotu Theory of elasticity and plasticity – porównanie rozwiązań według teorii błonowej i momentowej.	2
La4	Samodzielna praca z programem – analiza płyty wzmocnionej żebrami – model geometryczny.	2
La5	Samodzielna praca c. d. – model dyskretny	2
La6	Samodzielna praca c. d. – rozwiązanie, prezentacja i dyskusja wyników	2
La7	Metoda różnic skończonych w zagadnieniu płyty cienkiej. Schematy różnicowe dla równań modelu fizycznego. Warunki brzegowe.	2
La8	Metoda różnic skończonych w zagadnieniu płyty cienkiej. Przykłady.	2
La9	Samodzielne rozwiązywanie przykładów metodą różnic skończonych.	2
La10	Zastosowanie programu obliczeniowego w zagadnieniach geometrycznie nieliniowych.	2
La11	MES w zagadnieniu płaskim. Agregacja globalnej macierzy sztywności i wektora globalnych równoważników węzłowych obciążeń. Wyznaczanie parametrów węzłowych. Wyznaczanie reakcji.	2
La12	Kolokwium cz. 1 – praca z programem komputerowym.	2
La13	Kolokwium cz. 2 – zadania rachunkowe. Metoda różnic skończonych	2
La14	Kolokwium zaliczające wykład.	2
La15	Poprawy kolokwiów zaliczających laboratorium i wykład.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: tradycyjna forma wykładu.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem dedykowanych programów, dyskusja wyników, tradycyjna forma wykładu, rozwiązanie zadań ilustrujących wykład.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (laboratorium)	PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02.	samodzielna praca z programem obliczeniowym kolokwia
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	kolokwium zaliczeniowe

	PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02.	
--	----------------------------------	--

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, The Finite Element Method, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005.
[2]	Bathe J-K., Finite Element Procedures, Part 1-2, Prentice Hall 1995.
[3]	Banerjee P. K., Butterfield R., Boundary element methods in engineering science, McGraw-Hill 1981.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	C. A. Brebbia, J. C. F. Telles, L. C. Wrobel, Boundary Elements Techniques, Springer-Verlag, Berlin 1984.
[2]	Washizu Kyuichiro, Variational methods in elasticity and plasticity, Pergamon Press, 1982.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>	
Grzegorz Waśniewski, Zakład Wytrzymałości Materiałów, Instytut Inżynierii Lądowej, 1	
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
Kazimierz Myślecki, kazimierz.myslecki@pwr.wroc.pl, Grzegorz Waśniewski, grzegorz.wasniewski@pwr.wroc.pl.	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Computational mechanics**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W09, K2S_CEB_W16	C1, C6	Wy2, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W03, K2_W05, K2_W09	C2, C3, C4	Wy3 ÷ Wy6, Wy8, La11	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2_W05, K2_U16	C5	La7 ÷ La9	N2, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W05	C6	Wy7	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U02, K2_U04, K2_U07, K2_U08, K2S_CEB_U19	C2, C3, C4, C7	La1 ÷ La6, La10	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U02, K2_U06, K2_U08, K2_U09, K2S_CEB_U19	C2, C3, C4, C7	La1 ÷ La6, La10	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K04	C7	La2, La3, La6, La10	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4, C6	Wy1, Wy6 ÷ Wy8, La10	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Dynamics</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Dynamika</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007962</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

\*\*wykład w formie lekcyjnej, studenci rozwiązują samodzielnie zadania

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma niezbędną wiedzę z wybranych działów matematyki i fizyki, w zakresie stanowiącym podstawę zagadnień dynamiki budowli.
2. Zna zasady analizy zagadnień statyki konstrukcji prętowych.
3. Ma niezbędną wiedzę z zakresu zagadnień wytrzymałości materiałów i projektowania konstrukcji.
4. Posiada wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień dynamiki układów punktów i tarcz materialnych oraz odkształcalnych układów prętowych o jednym dynamicznym stopniu swobody.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Uzyskanie poszerzonej wiedzy na temat obciążeń dynamicznych i oceny drgań konstrukcji budowlanych.

- C2. Poznanie zasad analizy drgań własnych układów o wielu stopniach swobody (dyskretnych lub zdyskretyzowanych).
- C2. Poznanie zasad analizy drgań wymuszonych harmonicznie w układach o wielu stopniach swobody (dyskretnych lub zdyskretyzowanych).
- C3. Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie projektowania konstrukcji obciążonych dynamicznie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 ma poszerzoną wiedzę na temat inżynierskich problemów dynamiki budowli
- PEK\_W02 zna zasady analizy drgań własnych układów dyskretnych i zdyskretyzowanych konstrukcji prętowych
- PEK\_W03 zna zasady analizy drgań wymuszonych harmonicznie, z wykorzystaniem metody bezpośredniej i metody transformacji własnej
- PEK\_W04 posiada wiedzę w zakresie podstawowych typów wzbudzania drgań konstrukcji budowlanych

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 potrafi utworzyć dyskretny dynamiczny model obliczeniowy układu prętowego
- PEK\_U02 formułuje metodą sił i metodą przemieszczeń równania ruchu dyskretnych układów prętowych
- PEK\_U03 rozwiązuje zagadnienie własne dyskretnego układu dynamicznego
- PEK\_U04 potrafi określić pełne dynamiczne obciążenie konstrukcji (obciążenie kinetyczne)
- PEK\_U05 wyznacza obwiednie dynamicznych sił przekrojowych przy wymuszeniu harmonicznym
- PEK\_U06 umie wyznaczyć ściśle rozwiązania równania ruchu układu o 1 dynamicznym stopniu swobody, w szczególnych przypadkach wymuszenia

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności samokształcenia w zakresie zagadnień dynamiki konstrukcji budowlanych
- PEK\_K02 ma świadomość możliwości wystąpienia negatywnych skutków drgań projektowanych konstrukcji

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cele, zakres i sposób ujęcia przedmiotu. Przegląd inżynierskich problemów dynamiki budowli. Dynamiczne stopnie swobody, współrzędne uogólnione. Ciągłe i dyskretne modele dynamiczne odkształcalnych ustrojów prętowych. Przykłady określania liczby dynamicznych stopni swobody dyskretnych układów prętowych, stopnia statycznej i geometrycznej niewyznaczalności. Pojęcie geometrycznej niewyznaczalności w sensie dynamicznym..	2
Wy2	Równania Lagrange'a II rodzaju. Układy współrzędnych i ich transformacja. Bilans energetyczny i macierzowe równanie ruchu układu dyskretnego. Więzy sprężyste w dyskretnych układach prętowych, definicja macierzy podatności i macierzy sztywności. Przykłady obliczania macierzy podatności w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.	2
Wy3	Przykłady obliczania macierzy sztywności w układach geometrycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Przykład formułowania równania ruchu układu dyskretnego: belkowa konstrukcja wsporcza pod silnik obrotowy. Przykłady wyznaczania macierzy bezwładności i wektora uogólnionych sił wzbudzających w dyskretnych układach prętowych.	2
Wy4	Zagadnienie własne układu dyskretnego. Przykład analizy drgań własnych belki swobodnie podpartej o trzech dynamicznych stopniach swobody, formy własne drgań. Drgania swobodne układu dyskretnego. Tłumienie drgań w konstrukcjach budowlanych. Modele tłumienia i obciążenie kinetyczne w	2



	układach dyskretnych.	
Wy5	Metoda kinetostaticzna. Zasady projektowania konstrukcji obciążonych dynamicznie. Stan przemieszczenia i wyężenia, pojęcie dynamicznych obwiedni sił przekrojowych. Drgania ustalone wymuszone harmonicznie w układach dyskretnych (metoda bezpośrednia). Przykład wyznaczania dynamicznych obwiedni sił przekrojowych dla układu prętowego z dyskretnym rozkładem masy.	2
Wy6	Zasada ortogonalności drgań własnych, metoda transformacji własnej. Wymuszenie harmoniczne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. Zastosowanie metody transformacji własnej do analizy drgań ustalonych wymuszonych harmonicznie w układach dyskretnych. Dynamika bryły sztywnej na podłożu sprężystym.	2
Wy7	Zastosowanie metody transformacji własnej do analizy drgań harmonicznych bloku fundamentowego. Przypadki szczególne wzbudzenia w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody: wymuszenie bezwładnościowe, wymuszenie kinematyczne.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Elementy rachunku macierzowego i wektorowego	2
La2	Układy o jednym dynamicznym stopniu swobody	2
La3	Połączenie jawnych i niejawnych więzi sprężystych i tłumiących (szeregoe, równoległe i mieszane – mieszane)	2
La4	Superpozycja drgań. Dudnienie.	2
La5	Układy dyskretne – belki i ramy. Metoda sił i metoda przemieszczeń.	7
La6	Zagadnienie własne – częstości i formy własne. Drgania wymuszone harmonicznie. Dynamiczne obwiednie sił przekrojowych.	
La7		
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	wykład tradycyjny
N2.	prezentacja multimedialna
N3.	przykłady rozwiązywania zadań z wykorzystaniem programów komputerowych

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b>	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	kształcenia	
F (laboratorium)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 PEK_U06	Odpowiedzi ustne w czasie zajęć
P (wykład)	PEK_W01-PEK_W04 PEK_U01- PEK_U06 PEK_K01, PEK_K02	kolokwium pisemne – pytania z teorii i zadania

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Z. WÓJCICKI, J. GROSEL, Structural Dynamics, WUT (PRINTAP Łódź, Wrocław 2012, [http://www.studia.pwr.wroc.pl/materialy/526/civil\\_engineering.html](http://www.studia.pwr.wroc.pl/materialy/526/civil_engineering.html)
- [2] Teaching materials, [http://www.studies.pwr.wroc.pl/teaching\\_materials/448/civil\\_engineering.html](http://www.studies.pwr.wroc.pl/teaching_materials/448/civil_engineering.html)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J. LANGER, Dynamika budowli, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 1980
- [2] T. CHMIELEWSKI, Z. ZEMBATY, Podstawy dynamiki budowli, ARKADY, Warszawa, 1998
- [3] M. KLASZTORNY, Mechanika. Statyka. Kinematyka. Dynamika., DWE, Wrocław 2000.
- [4] R. LEWANDOWSKI, Dynamika konstrukcji budowlanych, Wyd. Polit. Poznańskiej, Poznań 2006.
- [5] Z. OSIŃSKI, Tłumienie drgań, PWN, Warszawa, 1997.
- [6] S. KALISKI, Mechanika techniczna, drgania i fale, PWN, Warszawa, 1986.
- [7] R. GUTOWSKI, W.A. SWIETLICKI, Dynamika i drgania układów dynamicznych, PWN, Warszawa, 1986.
- [8] G. RAKOWSKI i in., Mechanika Budowli – ujęcie komputerowe, t.2, Arkady 1992.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWr, Zakład Dynamiki Budowli,  
[zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl](mailto:zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Jacek Grosej, , [jacek.grojel@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.grojel@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Dynamics**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Civil Engineering***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2S_CEB_W22	C1, C4	Wy1 do Wy4,	N1-N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W04, K2_W05	C2	Wy4,-Wy5	N1, N3, N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W04, K2_W05	C3, C4	Wy6	N1, N3, N4
<b>PEK_W04</b>	K2_W04, K2_W05	C1	Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U03, K2_U06, K2_U07, K2_U16	C2, C3	La1	N1 do N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U03, K2_U06	C2, C3	La2	N1 do N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U03, K2_U06, K2_U07, K2_U09, K2S_CEB_U19	C2	La3	N1 do N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U03, K2_U05, K2_U06	C1, C3	La4	N1 do N3
<b>PEK_U05</b>	K2_U03, K2_U05, K2_U06	C3	La5	N1 do N3
<b>PEK_U06</b>	K2_U03, K2_U06	C1	La6	N1 do N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1 do Wy7 La1 do La7	N1 do N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1, C4	Wy1 do Wy7 La1 do La7	N1 do N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Bridges</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mosty</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB008062</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,3</b>			<b>1,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Rozpoznaje elementy konstrukcji budowlanych.
2. Identyfikuje parametry opisujące konstrukcję budowlaną.
3. Rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w mechanice.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z obszaru mostownictwa.
- C2. Zapoznanie studentów z współczesnymi technologiami stosowanymi w mostownictwie.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami analizy statycznej i wymiarowania mostów.
- C4. Ugruntowanie umiejętności pracy w zespole.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii mostowej.
PEK_W02	Zna zasady kształtowania elementów konstrukcyjnych i wyposażenia mostów.
PEK_W03	Zna metody analizy i modelowania konstrukcji mostowych.
PEK_W04	Zna współczesne technologie budowy mostów.
PEK_W05	Zna wybrane metody badań mostów.

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Poprawnie wyróżnia elementy budowli mostowej.
PEK_U02	Potrafi opisać wybrane technologie budowy mostów.
PEK_U03	Poprawnie opisuje metody wybranych badań mostów i modelowania konstrukcji.
PEK_U04	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę statyczną konstrukcji.
PEK_U05	Tworzy rysunki konstrukcji mostowych zgodnie z obowiązującymi zasadami.
PEK_U06	Potrafi zaprojektować ustrój nośny mostu belkowego w zakresie zwymiarowania dźwigara głównego i płyty pomostowej.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności aktualizacji wiedzy z obszaru badań mostów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – podstawowa terminologia.	2
Wy2	Klasyfikacja mostów.	2
Wy3	Schematy statyczne mostów.	2
Wy4	Analiza statyczna i wymiarowanie konstrukcji mostowych.	2
Wy5	Modele numeryczne konstrukcji.	2
Wy6	Narzędzia komputerowe w analizie konstrukcji.	2
Wy7	Mosty betonowe – klasyfikacja, szczegóły.	2
Wy8	Mosty stalowe – klasyfikacja, szczegóły.	2
Wy9	Mosty murowane – klasyfikacja, szczegóły.	2
Wy10	Mosty zespolone – klasyfikacja, szczegóły.	2
Wy11	Metody budowy mostów.	2
Wy12	Metody badań mostów.	2
Wy13	Uszkodzenia mostów.	2
Wy14	Problemy utrzymania mostów.	2
Wy15	Test.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do zajęć, informacje organizacyjne, wydanie tematów, omówienie zakresu ćwiczenia.	2

Pr2	Omówienie rodzajów konstrukcji przęseł i podpór, zasad kształtowania podpór i terenu w otoczeniu obiektu (wymiary podpór i przyczółków wg Katalogu Detali Mostowych).	2
Pr3	Zasady kształtowania przęseł mostów betonowych, dobór wysokości dźwigarów głównych (h/L), wymiary i rozstawy elementów (płyta pomostowa, poprzecznice) wymiary gabarytowe elementów konstrukcji, szczegóły konstrukcyjne (wyposażenie wg KDM: nawierzchnie, bariery, poręcze, wpusty, dylatacje), przykłady.	2
Pr4	Omówienie rysunków koncepcyjnych – zasady tworzenia, opisywania, skale, grubości linii, warianty koncepcji.	2
Pr5	Obliczenia wstępne – omówienie zakresu, założeń i metod analizy, zestawienie obciążeń.	2
Pr6	Obliczenia wstępne – określenie wielkości statycznych przy wykorzystaniu linii wpływu, wymiarowanie dźwigara przy zginaniu. Podstawowe zasady zbrojenia (grubości otuliny, odległości prętów).	2
Pr7	Obliczenia wstępne – sprawdzenie dźwigara przy ścinaniu Podstawowe zasady zbrojenia (grubości otuliny, odległości prętów).	2
Pr8	Obliczenia szczegółowe – zakres obliczeń pomostu, szczegółowe zestawienie obciążeń, określenie sił wewnętrznych, obwiednia $M_y$ .	2
Pr9	Obliczenia szczegółowe – wymiarowanie płyty pomostowej i wspornika chodnikowego.	2
Pr10	Obliczenia szczegółowe – zakres obliczeń dźwigara, szczegółowe zestawienie obciążeń, rozdział poprzeczny obciążeń, wybór dźwigara do analizy.	2
Pr11	Obliczenia szczegółowe – ustawienie obciążeń na długości przęseł, schematy obliczeniowe, obwiednie sił wewnętrznych $M_y$ i $T_z$ .	2
Pr12	Obliczenia szczegółowe – obliczanie nośności przekrojów żelbetowych przy zginaniu i przy ścinaniu, obwiednie nośności.	2
Pr13	Rysunki techniczne dźwigara głównego i pomostu - omówienie zasad tworzenia i zakresu. Szczegółowe zasady zbrojenia (rozmieszczenie, rozstawy, długości i średnice prętów).	2
Pr14	Szczegółowe zasady zbrojenia (długości zakotwienia, promienie zagięcia, haki).	2
Pr15	Zaliczanie, składanie sprawozdań.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje, wyświetlanie zdjęć, rysowanie schematów na tablicy.
N2.	Projekt: prezentacje multimedialne, wyświetlanie zdjęć, pisanie i rysowanie schematów na tablicy, prezentacja przykładów obliczeń.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F1 (projekt)	PEK_U04	Etap Ćwiczenia - rysunki koncepcyjne
F2 (projekt)	PEK_U05	Etap Ćwiczenia - obliczenia wstępne
F3 (projekt)	PEK_U06 PEK_K01	Etap Ćwiczenia - projekt szczegółowy
$P=0,2xF1 + 0,1xF2 + 0,7xF3$		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05 PEK_K02	Kolokwium zaliczeniowe
P		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Lark R., Bridge Design Construction and Maintenance, Thomas Telford, 2007
- [2] Mondorf P., Concrete bridges, Routledge, 2006
- [3] Design and Construction of Steel Bridges, Taylor & Francis, 2006

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] David J. Brown, Bridges – Three thousand Years of defying Nature, Mitchell Beazley, Octopus Publishing Group, London 1993 -2005

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Maciej Hildebrand, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej, [maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl)  
Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej, [tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Maciej Hildebrand, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej, [maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl)  
Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej, [tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Bridges**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_CEB_W19	C1	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W04, K2_W06, K2_W07, K2S_CEB_W19	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W03, K2_W05, K2S_CEB_W19	C1, C3	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W10, K2S_CEB_W21	C1, C2	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W05</b>	K2S_CEB_W19	C1, C2	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U02, K2_U04, K2S_CEB_U22	C1	Wy1 ÷ Wy14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_CEB_U22	C1, C2	Wy11	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U11, K2S_CEB_U22	C2, C3	Wy5, Wy12	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U05, K2_U07, K2_U08, K2S_CEB_U22	C3	Pr2 ÷ Pr7	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2_U12, K2S_CEB_U22	C1, C3	Pr4, Pr13	N2, N3
<b>PEK_U06</b>	K2_U11, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U22	C1, C2, C3	Pr2 ÷ Pr14	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C4	Wy1 ÷ Wy14	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1, C2, C3	Pr2 ÷ Pr14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



## KARTY PRZEDMIOTÓW

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~I~~ II \* stopień, studia ~~licencjackie / inżynierskie~~ / magisterskie\*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna ~~/ niestacjonarna~~\*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~/ praktyczny~~ \*

SPECJALNOŚĆ\*: Civil Engineering

JĘZYK STUDIÓW: angielski dla specjalności Civil Engineering

### SEM. 3

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Artificial intelligence in civil engineering</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Sztuczna inteligencja w inżynierii lądowej</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil  Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB006063</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

28. Podstawowa wiedza w zakresie inżynierii lądowej – rodzaje konstrukcji i procesów.  
29. Umiejętność wykorzystywania podstawowych technik komputerowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z fundamentalnymi technikami stosowanymi w narzędziach komputerowych z elementami sztucznej inteligencji – przydatnymi w obszarze inżynierii lądowej.  
C2. Wykształcenie umiejętności projektowania, komputerowej implementacji oraz testowania prostych narzędzi ekspertowych zawierających elementy sztucznej inteligencji.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie metody akwizycji i reprezentacji wiedzy w komputerowych systemach ekspertowych.
PEK_W02	Zna metodologię projektowania, komputerowej implementacji oraz testowania opartych na wiedzy systemów ekspertowych z elementami sztucznej inteligencji.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Posiada umiejętność samodzielnej akwizycji wiedzy w obszarze inżynierii lądowej.
PEK_U02	Posiada umiejętność projektowania, komputerowej implementacji oraz testowania prostych narzędzi ekspertowych z elementami sztucznej inteligencji, wspomagających procesy decyzyjne w inżynierii lądowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadań samodzielnie, jak i w zespole (opracowanie sprawozdań, wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć laboratoryjnych).

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, literatura oraz www, zasady zaliczeń. Co to jest sztuczna inteligencja? Podstawowe pojęcia i ich definicje.	2
Wy2	Sztuczna inteligencja w ekspertowych systemach komputerowych – klasyfikacja, architektura, ewolucja, kierunki rozwoju. Systemy ekspertowe i obszar ich zastosowań w inżynierii lądowej.	2
Wy3	Technologie akwizycji i reprezentacji wiedzy w systemach komputerowych. Bazy wiedzy a bazy danych. Funkcje ekspertowe w systemach wspomagających zarządzanie.	2
Wy4	Sztuczne sieci neuronowe – koncepcja, architektura, techniki uczenia, testowanie, zastosowania.	2
Wy5	Logika rozmyta – zagadnienia rozmyte, zmienne lingwistyczne, procedury wnioskowania rozmytego, testowanie, zastosowania.	2
Wy6	Systemy ekspertowe oparte na wiedzy – podstawy projektowania i implementacji. Sieci hybrydowe w systemach ekspertowych.	2
Wy7	Przykłady zastosowań sztucznej inteligencji w inżynierii lądowej – narzędzia ekspertowe wspomagające procesy analizy konstrukcji i zarządzania infrastrukturą.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: informacje organizacyjne, wprowadzenie do przedmiotu. Wydanie tematów ora indywidualne przedstawienie zakresu każdego ćwiczenia.	2
La2	Technologie pozyskiwania oraz komputerowej reprezentacji wiedzy – przykłady z zakresu wybranych obszarów inżynierii lądowej.	2
La3	Technologia tworzenia sztucznych sieci neuronowych – wprowadzenie do oprogramowania komputerowego.	2

La4	Praktyczne projektowanie, uczenie i testowanie sztucznych sieci neuronowych.	2
La5	Realizacja indywidualnego tematu ćwiczenia laboratoryjnego – projekt koncepcyjny.	2
La6	Realizacja indywidualnego tematu ćwiczenia laboratoryjnego – pozyskiwanie wiedzy.	2
La7	Realizacja indywidualnego tematu ćwiczenia laboratoryjnego – komputerowa implementacja i testowanie.	2
La8	Prezentacja i ocena raportu z realizacji ćwiczenia laboratoryjnego.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi.
N2.	Laboratorium: pokazy multimedialne, prezentacja oprogramowania, przygotowanie, wprowadzanie i przetwarzanie danych przy wykorzystaniu systemów komputerowych, analiza i dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	sprawozdanie-raport, wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[23] Russell S., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2009.
[24] Samarasinghe S., Neural Networks for Applied Sciences and Engineering: From Fundamentals Complex Pattern Recognition, Auerbach Publications – Taylor & Francis Group, 2006.
[25] Wang P. P., Ruan D., Kerre E. E., Fuzzy Logic: A Spectrum of Theoretical and Practical Issues, Springer, 2007.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Gurney K., An Introduction to Neural Networks, Taylor & Francis e-Library, 2005.
[2] Liebowitz J., The Handbook of Applied Expert Systems, CRC Press, 1999.
[3] Nguyen H. T., Prasad N. R., Walker C. L., Walker E. A., A First Course in Fuzzy and Neural Control, CHAPMAN & HALL/CRC, 2003.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr; Zakład Mostów, <a href="mailto:jan.bien@pwr.wroc.pl">jan.bien@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Tomasz Kamiński, Zakład Mostów, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl">tomasz.kaminski@pwr.wroc.pl</a> doktoranci Zakładu Mostów

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Artificial intelligence in civil engineering**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Civil Engineering***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_CEB_W22	C1, C2	Wy1 do Wy3	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W12, K2S_CEB_W22	C1, C2, C3	Wy4 do Wy7	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U16, K2_U17, K2S_CEB_U23	C2, C3	Wy1 do Wy3, La1, La2, La5, La6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U16, K2_U17, K2S_CEB_U23	C2, C3	Wy4 do Wy7, La1, La4 do La8	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C3	La2 do La 8	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODENGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Modern testing methods for non-destructive inspection of building structures</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Nowoczesne metody badań nieniszczących konstrukcji budowlanych</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB006163</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada wiedzę na temat budownictwa w zakresie budownictwa ogólnego, materiałów budowlanych oraz podstaw konstrukcji betonowych i żelbetowych.
2. Ma wiedzę z zakresu materiałów budowlanych i badania cech mechanicznych tych materiałów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi nieniszczącymi technikami kontroli jakości materiałów i robót budowlanych w fazie realizacji konstrukcji budowlanych.
- C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi nieniszczącymi metodami diagnostyki istniejących obiektów budowlanych.
- C3. Zapoznanie studentów z nowoczesną aparaturą badawczą, wykorzystywaną do nieniszczącej diagnostyki konstrukcji budowlanych.
- C4. Wykształcenie umiejętności realizacji podstawowych i zaawansowanych badań z zakresu

diagnostyki konstrukcji budowlanych, niezbędnych do oceny ich stanu technicznego.  
 C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole zadaniowym oraz uzmysłowienie studentom konieczności ciągłego poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych metod diagnostyki konstrukcji budowlanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01      Zna i rozumie specyfikę realizacji nieniszczącej kontroli jakości materiałów i robót budowlanych w czasie wznoszenia konstrukcji budowlanych.

PEK\_W02      Zna i rozumie zasady specyfikę nieniszczącej diagnostyki istniejących konstrukcji budowlanych, ze szczególnym uwzględnieniem jej wykorzystania do oceny stanu technicznego tego rodzaju obiektów.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01      Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania elementów składowych konstrukcji budowlanych oraz zinterpretować uzyskane wyniki w zakresie oceny ich parametrów wytrzymałościowych i jakościowych.

PEK\_U02      Potrafi ocenić stan techniczny obiektów budowlanych za pomocą współczesnych nieniszczących metod badawczych.

PEK\_U03      Posiada umiejętność samodzielnego posługiwania się nowoczesną aparaturą do nieniszczącej diagnostyki konstrukcji budowlanych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01      Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole zadaniowym (przygotowanie raportu z przeprowadzonych badań).

PEK\_K02      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie znajomości zarówno tradycyjnych, jak i nowoczesnych nieniszczących metod diagnostyki konstrukcji.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie i omówienie zasad zaliczania. Rys historyczny rozwoju metod diagnostyki konstrukcji budowlanych.	2
Wy2	Charakterystyka współczesnych metod nieniszczącej oceny wytrzymałości betonu na ściskanie „in-situ” (LOK-Test, CAPO-Test, COMA-Test).	2
Wy3	Nieniszcząca ocena wytrzymałości betonu na rozciąganie metodą „pull-off”	1
Wy4	Nieniszcząca ocena wodoszczelności betonu „in-situ” metodą GWT.	1
Wy5	Charakterystyka współczesnych metod oceny zagrożenia korozyjnego konstrukcji budowlanych (Rainbow-Test, Aquamerck Test, Rapie Chloride Test, Corrosion Mapping Systems – Bloodhound, Galva Pulse).	2
Wy6	Nowoczesne systemy defektoskopii konstrukcji budowlanych („Impact-Echo”).	3
Wy7	Nowoczesne systemy defektoskopii konstrukcji budowlanych (Impulse Response, termowizja, tomografia ultradźwiękowa).	2
Wy8	Współczesne metody lokalizacji i identyfikacji stali zbrojeniowej (Cover-Master, Profometer, Ground Penetrating Radar, radiografia).	1
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin
----------------------------	---------------



La1	Wprowadzenie do przedmiotu, omówienie przepisów BHP, wymagania oraz zasady zaliczenia. Ogólny podział nieniszczących metod diagnostyki obiektów budowlanych.	2
La2	Kartkówka nr 1. Omówienie zasad oceny wytrzymałości betonu na podstawie badania odwiertów rdzeniowych. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych z metod ultradźwiękowych.	2
La3	Wykonanie ćwiczenia nr 1 z metod ultradźwiękowych. Badanie prędkości fali ultradźwiękowej w różnych materiałach budowlanych oraz wykorzystanie ultradźwięków do defektoskopii konstrukcji betonowych.	2
La4	Kartkówka nr 2. Wprowadzenie do ćwiczeń z metod sklerometrycznych. Omówienie dostępnych urządzeń i technik pomiarowych. Sposoby i zasady prowadzenia badań. Interpretacja uzyskiwanych wyników badań.	2
La5	Kartkówka nr 3. Wykonanie ćwiczenia nr 2 z metody sklerometrycznej. Omówienie i wykonanie ćwiczenia nr 3, dotyczącego quasi- nieniszczącego pomiaru wytrzymałości betonu na ściskanie i rozciąganie (pull-out i pull-off).	2
La6	Omówienie i wykonanie ćwiczenia nr 4, dotyczącego wykorzystania metody elektro-magnetycznej do lokalizacji i identyfikacji zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych. Badanie otuliny prętów zbrojeniowych.	2
La7	Omówienie i prezentacja metody „Impact-Echo” oraz „Impulse Response”.	2
La8	Kartkówka nr 4. Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładów, filmy dydaktyczne, uzupełniane w formie tradycyjnej na tablicy.
N2.	Laboratorium: praktyczne wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanie sprawozdań grupowych z przeprowadzonych pomiarów. Dyskusja nad uzyskanymi wynikami.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1 (L1-L2)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Kartkówka nr 1
F2 (L2-L3)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Kartkówka nr 2. Ocena sprawozdania z ćwiczenia nr 1. Dyskusja.

	PEK_K01	
F3 (L4-L5)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Kartkówka nr 3. Ocena sprawozdania z ćwiczenia nr 2. Dyskusja.
F4 (L5-L7)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Kartkówka nr 4. Ocena sprawozdań z ćwiczeń nr 3 i 4. Dyskusja.
P (laboratorium) = 0,60 x średnia ocena z kartkówek + 0.4 x średnia ocena ze sprawozdań		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K02	Zaliczenie na podstawie kolokwium.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Sansalone M.J., W.B. Streett W.B., Impact-Echo Nondestructive Evaluation of Concrete and Mansory, Buullbrier Press, 1977.
- [2] Schickert G., Wiggerhauser H., Non-Destructive Testing in Civil Engineering. Berlin, 1995.
- [3] Bungey J.H., Millard S.G., M.G., Testing of Concrete in Structures, 4<sup>th</sup> Edition, Taylor&Francis, London and New York, 2006.
- [4] Breyse D., Non-Destructive Assessment of Concrete Structures: Reliability and Limits of Single and Combinated Techniques, State of the Art, Report of the RILEM Technical Committee 207-INR, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2012.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Andrzej Moczko, Zakład Budownictwa Ogólnego, Instytut Budownictwa,  
[andrzej.moczko@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.moczko@pwr.wroc.pl)

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Zygmunt Matkowski, [zygmunt.matkowski@pwr.wroc.pl](mailto:zygmunt.matkowski@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Modern testing methods for non-destructive inspection of building structures**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Civil Engineering***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W10, KS_CEB_W22	C1÷C2 + C5	Wy1÷Wy8	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W10, K2S_CEB_W22	C1÷C2 + C5	Wy1÷Wy8	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U15, K2S_CEB_U21, K2S_CEB_U23	C3÷C4	L1÷L7	N2 N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U15, K2S_CEB_U21, K2S_CEB_U23	C3÷C4	L1÷L7	N2 N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U16, K2_U17, K2S_CEB_U21	C3÷C4	L1÷L7	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K05, K2_K06	C5	Wy1÷Wy8 L1÷L7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K05, K2_K06	C5	Wy1÷Wy8 L1÷L7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Advanced building physics</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zaawansowana fizyka budowli</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB007063</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ukończone studia inżynierskie z zakresu budownictwa, inżynierii środowiska, architektury lub urbanistyki.
2. Ma wiedzę z zakresu budownictwa ogólnego, rysunku technicznego i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne z zakresu projektowania domków jednorodzinnych i rozwiązywania szczegółów konstrukcyjnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Ugruntowanie wiedzy dotyczącej zasad projektowania nowoczesnych, energooszczędnych i

- proekologicznych budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej i ich elementów.
- C2. Zapoznanie studentów z sposobami wykorzystania energii odnawialnych.
- C3. Zapoznanie studentów z obowiązującymi wymaganiami w zakresie racjonalnej ochrony cieplnej, ukierunkowanej na zapewnienie właściwego komfortu cieplnego, wizualnego i akustycznego pomieszczeń o różnym przeznaczeniu.
- C4. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym w celu powiązania formy i funkcji budynku z racjonalnym wykorzystaniem energii.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
- PEK\_W02 ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko
- PEK\_W03 ma poszerzoną wiedzę w zakresie wybranych elementów, konstrukcji i obiektów budowlanych

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych podczas przeszukiwania internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem; potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę projektanta i osoby organizującej i zarządzającej procesami budowlanymi
- PEK\_U02 potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich; potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie i procesy projektowe w budownictwie
- PEK\_U03 umie formułować i posiada umiejętność rozwiązywania zadań dotyczących wybranych zagadnień teoretycznych oraz projektowania elementów, konstrukcji i obiektów budowlanych

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEK\_K02 ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEK\_K03 potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania i zakresu zajęć. Ustalenie harmonogramu zajęć laboratoryjnych.	1
Wy2	Zaawansowane problemy ustalonego i nieustalonego przepływu ciepła przez przegrody budowlane. Dynamika cieplna przegród budowlanych, masa termiczna. Zasady projektowania obudowy budynku z punktu widzenia wymiany cieplnej.	2
Wy3	Wymiana ciepła przez okna i fasady przeszklone. Rodzaje i typy przeszkleń, metody obliczeniowe, możliwości technologiczne, komfort wizualny użytkowników.	2
Wy4	Nowe technologie w termomernizacji budynków oraz w budownictwie energooszczędnym. Ekologiczne aspekty oszczędzania energii w budynkach.	2

Wy5	Budynki niskoenergetyczne: kryteria oceny, klasyfikacja, zasady projektowania i realizacji.	2
Wy6	Możliwości wykorzystania energii odnawialnych w poprawie bilansu cieplnego budynków różnego typu.	2
Wy7	Budynki zagłębione w gruncie: klasyfikacja, typowe szczegóły, przepływ ciepła w gruncie, wymiana ciepła przez przegrody stykające się gruntem, problemy ochrony energii	2
Wy8	Test	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie program zajęć. Omówienie ćwiczeń. Zapoznanie z zasadami BHP.	1
La2	Badania w komorach klimatycznych	2
La3	Pomiary przepływu ciepła przez przegrody budowlane	2
La4	Pomiary termowizyjne	2
La5	Pomiary gęstości promieniowania (pyranometr, pyrgeometr, radiometr różnicowy)	2
La6	Fotowoltaika zintegrowana z budynkiem (BIPV)	2
La7	Komfort cieplny	2
La8	Komputerowa fizyka budowli	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne treści zajęć, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem aparatury laboratoryjnej i oprogramowania.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
P1 (laboratorium)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Raporty końcowy z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe - test

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Beggs C., Energy Management, Supply and Conservation. Elsevier, 2002.
- [2] Clark J., Energy Simulation in Building Design. Wiley Company, 2001.
- [3] Gratia E., DeHerde A.: Passive Solar Architecture. BRE, 2006.
- [4] Hens H., Buildings Physics – Heat, Air and Moisture. Ernst & Sohn, 2007.
- [5] Moss K., Heat and Mass Transfer in Buildings. Elsevier, 2007.
- [6] Twidell J., Weir T., Renewable Energy Resources. Taylor & Francis, 2006.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Henryk Nowak, prof. PWr., Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
henryk.nowak@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Maja Staniec, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
maja.staniec@pwr.wroc.pl  
dr Elżbieta Śliwińska, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
elzbieta.sliwinska@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Advanced building physics**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13	C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_CEB_W22	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01	C1, C3	La1 do La7	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08	C2, C4	La1 do La7	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U04, K2S_CEB_U23	C1, C2, C3, C4	La1 do La7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C3, C4	La1 do La7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1, C2	La1 do La7	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K03	C4	La1 do La7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Hydrology for Building Engineers</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Hydrologia dla inżynierów budownictwa</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB006363</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej i statystyki stosowanej, hydrauliki i hydrologii, geologii i hydrogeologii.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę w zakresie obliczania bilansu wodnego oraz wyznaczania jego składników dla zlewni rzecznej.
- C2. Zdobyć wiedzę i umiejętności obliczania przepływów ekstremalnych dla zlewni kontrolowanych i niekontrolowanych..
- C3. Nabycie wiedzy w zakresie tworzenia modeli matematycznych zjawisk hydrologicznych..
- C4. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomość konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w obliczeniach hydrologicznych dla celów wymiarowania budowli hydrotechnicznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna i rozumie zasady obliczania bilansu wodnego i jego składników dla zlewni rzecznej.
PEK_W02	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie wykonywania i opracowywania pomiarów hydrometrycznych.
PEK_W03	Zna zasady obliczania przepływów ekstremalnych w zlewniach kontrolowanych i niekontrolowanych.
PEK_W04	Posiada wiedzę w zakresie modelowania odpływu wody ze zlewni rzecznej.

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Ustala związki korelacyjne na podstawie wyników pomiarów hydrometrycznych.
PEK_U02	Sporządza bilans wodny szczegółowy dla zlewni rzecznej.
PEK_U03	Potrafi obliczać metodami statystycznymi ekstremalne przepływy wody.
PEK_U04	Określa przepływy wody w zlewni niekontrolowanej.
PEK_U05	Tworzy proste modele dla zlewni niekontrolowanych.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadania projektowego lub w zespole podczas wykonywania obliczeń hydrologicznych.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik obliczeniowych w hydrologii służących do projektowania budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Problemy i zadania hydrologii dla inżynierów.	1
Wy2	Bilans wodny. Wyznaczanie składników równania bilansu.	2
Wy3	Hydrometria. Pomiary stanów wody, prędkości i przepływu wody.	2
Wy4	Hydrografia. Obserwacje wodowskazowe. Krzywa przepływu. Hydrogram.	2
Wy5	Przenoszenie informacji hydrologicznej.	1
Wy6	Określenie prawdopodobnych przepływów maksymalnych i minimalnych.	2
Wy7	Określenie maksymalnych przepływów dla małych zlewni.	2
Wy8	Podstawy modelowania matematycznego zjawisk hydrologicznych.	2
Wy9	Sprawdzian.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Bilans wodno-gospodarczy.	2
La2	Opracowanie krzywych hydrologicznych.	4
La3	Obliczenie maksymalnych przepływów prawdopodobnych w zlewni kontrolowanej.	4
La4	Obliczenie maksymalnych przepływów prawdopodobnych w małej zlewni niekontrolowanej.	2
La5	Konstruowanie hydrogramu wezbrania.	2
La6	Zaliczenie ćwiczenia projektowego	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania,
N3.	Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	Kolokwium zaliczeniowe
F1 (laboratorium)	PEK_W01 PEK_U02 PEK_K01	Obecność i sprawozdanie pisemne
F2 (laboratorium)	PEK_W02 PEK_U01 PEK_K01	Obecność i sprawozdanie pisemne
F3 (laboratorium)	PEK_W03 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Obecność i sprawozdanie pisemne
F4 (laboratorium)	PEK_W03 PEK_U04 PEK_K01 PEK_K02	Obecność i sprawozdanie pisemne
F5 (laboratorium)	PEK_W04 PEK_U05 PEK_K01 PEK_K02	Obecność i sprawozdanie pisemne
<b>P = (F1+F2+F3+F4+F5)/5</b>		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Brutsaert W., Hydrology. An Introduction, Cambridge University Press, Cambridge, 2010.</li><li>2. Chow V. T., Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York, 1964.</li><li>3. Chow V. T., Mays L. W., Maidment D. R., Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York, 1988.</li><li>4. Davie T., Fundamentals of hydrology, Routledge, Taylor &amp; Francis Group, London and New York, 2010.</li><li>5. Shaw E. M., Beven K. J., Chappell N. A., Lamb R., Hydrology in practice, Spon Press, Taylor &amp; Francis Group, Taylor &amp; Francis Group, 2011.</li></ol> |
|---|

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Baban R., Design of diversion weirs. John Wiley &amp; Sons, 1995.</li><li>2. Ghosh S. N., Flood control and drainage engineering, A.A. Balkema/Rotterdam/Brookfield, 1999.</li></ol> |
|---|

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Wojciech Rędownicz, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, <a href="mailto:Wojciech.Redowicz@pwr.wroc.pl">Wojciech.Redowicz@pwr.wroc.pl</a>
---

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Oscar Herrera-Granados, Zakład Budownictwa Wodnego i Geodezji, <a href="mailto:Oscar.Herrera-Granados@pwr.wroc.pl">Oscar.Herrera-Granados@pwr.wroc.pl</a>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Hydrology for Building Engineers**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W09, K2_CEB_W22	C1, C4	Wy1, Wy2	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W09, K2_CEB_W22	C1, C4	Wy1, Wy3, Wy4	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W09, K2_CEB_W22	C2, C4	Wy1, Wy5, Wy6, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W09, K2_CEB_W22	C3, C4	Wy1, Wy8	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_U08, K2_CEB_U23	C1, C4	La2	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U08, K2_CEB_U23	C1, C4	La1	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_U08, K2_CEB_U23	C2, C4	La3	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U07, K2_U08, K2_CEB_U23	C2, C4	La4	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2_U07, K2_U08, K2_CEB_U23	C3, C4	La5	N2, N3
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K04, K2_K05	C4	La1 do La5	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C4	Wy1 do Wy8	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Betonowe konstrukcje sprężone</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Prestressed concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny /ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB006563</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna i rozumie podstawy metod obliczeniowych stosowanych w mechanice konstrukcji; zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji.
2. Potrafi przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych i powierzchniowych.
3. Ma odpowiednią, niezbędną wiedzę na temat podstaw teoretycznych metody elementów skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich.
4. Zna i rozumie zasady obliczania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji betonowych – potwierdzone zaliczeniem kursu CEB3361.
5. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
6. Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem, potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie

wspomagające pracę projektanta.  
7. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania żelbetowego prefabrykowanego lub monolitycznego układu nośnego szkieletowego budynku przemysłowego z suwnicami.  
C2. Zapoznanie studentów z problematyką projektowania złożonych konstrukcji żelbetowych.  
C3. Zapoznanie studentów z zasadami stosowania obciążeń, modeli obliczeniowych i przypadków wytrzymałościowych w konstrukcjach żelbetowych.  
C4. Uzupełnienie i ugruntowanie umiejętności analizy stanów granicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01      Zna i rozumie zasady obliczania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji sprężonych.

PEK\_W02      Zna i rozumie zasady projektowania złożonych sprężonych konstrukcji prefabrykowanych i monolitycznych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01      Potrafi zaprojektować prefabrykowany lub monolityczny element sprężony lub część konstrukcji podlegającą sprężeniu.

PEK\_U02      Potrafi sprawdzić wymagane stany graniczne nośności i użytkowania w odniesieniu do konstrukcji sprężonych.

PEK\_U03      Potrafi korzystać ze stosownych norm projektowych i literatury przedmiotu.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01      Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych konstrukcji żelbetowych i metod ich projektowania.

PEK\_K02      Jest odpowiedzialny za rzetelność swojego postępowania projektowego.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Istota wstępnego sprężenia, rys historyczny, systematyka i definicje, konstrukcja sprężona a żelbetowa	1
Wy2	Beton do konstrukcji sprężonych – cechy mechaniczne, fizyczne i odkształcalnościowe, betony wysokowartościowe i specjalne	1
Wy3	Stal sprężająca – wytrzymałość i odkształcalność, rodzaje i geometria cięgien, odporność korozyjna i zmęczeniowa	1
Wy4	Strunobeton – współpraca betonu i stali, metody sprężania, urządzenia naciągowe	1
Wy5	Kablobeton – rodzaje kabli i zakotwień, formowanie kanałów, sposoby sprężania i iniekcji, elementy składane z segmentów	1
Wy6	Konstrukcje kołowo – symetryczne, zbiorniki, rury, specjalne metody sprężania	1
Wy7	Obliczanie elementów sprężonych, metoda naprężeń liniowych i stanów granicznych, straty sprężania w kablobetonie i strunobetonie	1
Wy8	Projektowanie belek strunobetonowych, dobór przekroju, siły sprężającej i rozmieszczenie cięgien, sytuacje obliczeniowe, stany graniczne nośności i użytkowalności, warunki konstrukcyjne	1
Wy9	Projektowanie belek kablobetonowych, kształtowanie przekroju i trasy kabli, stany graniczne, strefa przypodporowa i strefa docisku, belki ciągłe	1
Wy10	Projektowanie sprężonych konstrukcji zespolonych, zabezpieczenie przed rozwarstwieniem, nośność, zarysowanie i ugięcie, konstruowanie zbrojenia	1

Wy11	Konstrukcje sprężone ciągami bez przyczepności	1
Wy12	Przykłady konstrukcji sprężonych – przekrycia dachowe i stropy (dźwigary, płyty kanałowe, płyty TT, elementy powłokowe), hale i budynki szkieletowe, zbiorniki, mosty, wiadukty itp.	1
Wy13	Elementy produkowane masowo – podkłady kolejowe, rury wodociągowe i kanalizacyjne, wirowane słupy elektroenergetyczne i telekomunikacyjne, belki podsuwnicowe, itp.	1
Wy14	Trwałość konstrukcji sprężonych, korozja betonu i stali, ognioodporność, odporność zmęczeniowa.	1
Wy15	Modelowanie sprężenia w obliczeniach	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie tematów projektów.	1
Pr2	Podanie wstępnych założeń i zasad.	1
Pr3	Podanie wstępnych założeń i zasad. Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne.	1
Pr4	Wstępny dobór wymiarów elementów.	1
Pr5	Zasady modelowania konstrukcji w programie obliczeniowym.	1
Pr6	Kontrola obliczeń statycznych i kombinacje sił wewnętrznych miarodajne do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użyteczności.	1
Pr7	Obliczenia strat sprężenia: straty doraźne.	1
Pr8	Obliczenia strat sprężenia: straty doraźne.	1
Pr9	Obliczenia strat sprężenia: straty opóźnione.	1
Pr10	Wyznaczanie sił sprężających miarodajnych do obliczeń.	1
Pr11	Sprawdzenie elementów w fazie początkowej.	1
Pr12	Sprawdzenie stanów granicznych nośności.	1
Pr13	Sprawdzenie stanów granicznych użyteczności.	1
Pr14	Zagadnienia szczegółowe związane z zakotwieniem, ścinaniem i zmęczeniem.	1
Pr15	Rysunki konstrukcji sprężonych.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna
N2.	Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania, konsultacje



<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (zestawienie obciążeń i dobór wymiarów elementu)	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena części projektu
F2 (zakończone obliczenia statyczne wraz kombinacjami obciążeń)	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena części projektu
F3(obliczenia strat sprzężenia)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena części projektu
F4 (obliczenia stanów granicznych nośności i użyteczności)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena części projektu
F5 (rysunek i opis techniczny)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Ocena projektu
$P = 0,1xF1+0,2xF2+0,2xF3+0,2xF4+0,3xF5$		
P ( wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_K01	Kolokwium zaliczeniowe

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Teng S., Kong F. K.: Reinforced and Prestressed Concrete: Eurocodes Taylor & Francis Ltd; 2009.  
[2] Navy E. G.: Pre-stressed Concrete. A Fundamental Approach. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2000.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Ghali A.: Circular storage tanks and silos. E & FN Spon, London 2000.  
[2] Raju N. K., Pre-stressed concrete, 2008.  
[3] Fogarasi G., Pre-stressed concrete technology, 1986.  
[4] Hurst M. K.: Prestressed Concrete Design Taylor & Francis, 1998.  
[5] EN 1992-1-1: Eurocode 2: Design of concrete structures-Part 1-1: General rules and rules for buildings.  
[6] EN 1992-3: Eurocode 2: Design of concrete structures-Part 3: Liquid retaining and containing structures.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Roman Wróblewski, Katedra Konstrukcji Betonowych, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Mieczysław Kamiński, [mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl](mailto:mieczyslaw.kaminski@pwr.wroc.pl), Andrzej Ubysz, [andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl), Jacek Dyczkowski, [jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dyczkowski@pwr.wroc.pl), Andrzej Kmita, [andrzej.kmita@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.wroc.pl), Janusz Kubiak, [janusz.kubiak@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.kubiak@pwr.wroc.pl), Aleksy Łodo, [aleksy.lodo@pwr.wroc.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.wroc.pl), Marek Maj, [marek.maj@pwr.wroc.pl](mailto:marek.maj@pwr.wroc.pl), Jarosław Michałek, [jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.wroc.pl), Maciej Minch, [maciej.minch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.minch@pwr.wroc.pl), Marek Rybiański, [marek.rybianski@pwr.wroc.pl](mailto:marek.rybianski@pwr.wroc.pl), Dariusz Styś, [dariusz.stys@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.wroc.pl), Jerzy Szcześniak, [jerzy.szczesniak@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.szczesniak@pwr.wroc.pl), Tomasz Trapko, [tomasz.trapko@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.wroc.pl), Roman Wróblewski, [roman.wroblewski@pwr.wroc.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.wroc.pl), Wojciech Pawlak, [wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.wroc.pl), Michał Musiał, [michal.musial@pwr.wroc.pl](mailto:michal.musial@pwr.wroc.pl), Ewelina Kusa, [ewelina.kusa@pwr.wroc.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.wroc.pl),

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Prestressed concrete structures**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI *Civil Engineering***

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W07, K2_W09, K2_W10, K2S_CEB_W16, K2S_CEB_W22	C1, C3, C4	Wy1-Wy8 Pr1-Pr14	N1 N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2_W09, K2_W10, K2S_CEB_W16, K2S_CEB_W22	C2,	Wy9-Wy10 Pr9-Pr12	N1 N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2_U12, K2_U17, K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U23	C1, C2,C4	Wy1-Wy8 Pr1-Pr14	N1 N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2_U12, K_U17, K2S_CEB_U18, K2S_CEB_U23	C4	Wy9-Wy10 Pr9-Pr12	N1 N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C3,C4	Wy11-Wy15	N1
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C3	Wy1-Wy15	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1, C2	Pr1-Pr14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje drewniane</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Timber structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB006663</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
- Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych betonowych, stalowych, drewnianych, murowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- Znajomość budowy drewna oraz zasad jego sortowania wytrzymałościowego w aspekcie właściwego wykorzystania w konstrukcjach.
- Znajomość zasad wymiarowania elementów jednolitych i złożonych z drewna litego i klejonego

- C3. Znajomość zasad pracy i kształtowania złączy na łączniki mechaniczne, ciesielskich oraz klejonych. Umiejętność określania nośności i podatności złączy.
- C4. Znajomość zasad ochrony konstrukcji drewnianych przed korozją biologiczną i ogniem.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna aktualnie stosowane, współczesne materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania.

PEK\_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania konstrukcji drewnianych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi projektować nowoczesne konstrukcje drewniane, w tym klejone.

PEK\_U02 Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów graficznych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

PEK\_K02 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przykłady realizacji obiektów historycznych i współczesnych z drewna. Ogólne omówienie problematyki projektowania konstrukcji drewnianych.	2
Wy2	Budowa drewna, wpływ anizotropii na właściwości fizyczne i mechaniczne materiału. Wady wzrostu i obróbki. Określanie podstawowych właściwości mechanicznych. Asortyment tarcicy. Zasady wizualnego i maszynowego sortowania drewna, klasy sortownicze i klasy wytrzymałości. Materiały drewnopochodne - rodzaje i właściwości.	3
Wy3	Projektowanie konstrukcji drewnianych w ujęciu normy PN-EN 1995. Postanowienia ogólne, stany graniczne nośności, stan graniczny użyteczności, podstawy analizy konstrukcji.	2
Wy4	Złącza w konstrukcjach drewnianych. Złącza drewno-drewno, płyta-drewno, stal-drewno przy użyciu gwoździ, wkrętów, śrub, sworzni, pierścieni gładkich, wkładek zębatach, płytek kolczastych.	2
Wy5	Podstawy obliczania odporności ogniowej według PN-EN 1995. Wymagania w zakresie odporności ogniowej. Efekt oddziaływań w warunkach pożaru. Metody obliczania nośności.	2
Wy6	Drewno klejone warstwowo. Parametry materiału, produkcja, technologia, detale połączeń. Przykłady realizacji.	2
Wy7	Drewniane konstrukcje historyczne. Korozja biologiczna w konstrukcjach drewnianych. Techniczne szkodniki drewna oraz grzyby niszczące drewno.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć i terminów przejściowych. Ogólne wprowadzenie do projektowania konstrukcji drewnianych. Wydanie tematów ćwiczeń projektowych.	2
Pr2	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 1. Belki złożone z zastosowaniem łączników mechanicznych.	2
Pr3	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 1. Słupy wielogałęziowe z przewiązkami wewnętrznymi lub zewnętrznymi oraz ze skratowaniem.	2
Pr4	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 2. Zasady projektowania węzłów w konstrukcjach drewnianych przy użyciu łączników trzpieniowych, pierścieni zębatych oraz płytek kolczastych.	2
Pr5	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 3. Dźwigary z drewna klejonego. Wymiarowanie dźwigarów trapezowych, dwutrapezowych, o osi zakrzywionej o stałym i zmiennym przekroju zmiennym.	2
Pr6	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 3. Nośność elementów z drewna klejonego w warunkach pożaru.	2
Pr7	Zaliczenie na podstawie wykonanych projektów.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych wspomagających projektowanie konstrukcji drewnianych.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K02	Ćwiczenia projektowe
F2 (projekt)	PEK_W02, PEK_U01.	Sprawdzian
F3		
$P = 0.4 \times F1 + 0.5 \times F2 + 0.1 \times \text{obecność (projekt)}$		
P (Wykład)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_K01	Egzamin

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Buczkowski W. i in. (2009) Budownictwo ogólne. Tom 4 – Konstrukcje budynków. Arkady, Warszawa.
- [2] Kotwica J. (2011) Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym. Arkady, Warszawa.
- [3] Mielczarek Z. (1994) Budownictwo drewniane. Arkady, Warszawa.
- [4] Neuhaus H. (2008) Budownictwo drewniane. Polskie Wydawnictwo Techniczne, Rzeszów.
- [5] Nożyński W. (2001) Przykłady obliczeń konstrukcji budowlanych z drewna. WSiP, Warszawa.
- [6] Porteous J., Kermani A. (2007) Structural Timber design to Eurocode 5. Blackwell Publishing, Oxford.
- [7] Stefańczyk B. i in. (2007) Budownictwo ogólne. Tom 1 - Materiały i wyroby budowlane. Arkady, Warszawa.
- [8] Normy:  
PN-EN 1995-1-1:2010. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.  
PN-EN 1995-1-2:2008. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-2: Postanowienia ogólne. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.  
PN-EN 1194:2000. Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Klasy wytrzymałości i określenie wartości charakterystycznych.  
PN-EN 338:2011. Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.  
PN-B-01042:1999. Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje drewniane.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [15] **Becker K., Blass H. (2006)** Ingenieurholzbau nach DIN 1052. Einführung mit Beispielen. Ernst&Sohn, Berlin.
- [16] **Erler K. (2004) Alte Holzbauwerke: beurteilen und sanieren.** Huss-Medien Verlag Bauwesen, Berlin.
- [17] Herzog T., Natterer J., Schweitzer R. i in. (2003) Holzbau Atlas. Birkhäuser, Edition Detail, München.
- [18] Jasieńko J. (2003) Połączenia klejowe i inżynierskie w naprawie, konserwacji i wzmocnieniu zabytkowych konstrukcji drewnianych. DWE, Wrocław.
- [19] Larsen H., Enjily V. (2009) Practical Design of Timber Structures to Eurocode 5. Thomas Telford, London
- [20] Mönck W., Rug W. (2008) Holzbau. Bemessung und Konstruktion.. Verlag Bauwesen, Berlin
- [21] Thelandersson S., Larsen H.J., Ed. (2003) *Timber Engineering*. Wiley&Sons, London.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Tomasz Nowak, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych,  
[tomasz.nowak@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.nowak@pwr.wroc.pl)

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

4. prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, [jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl),
5. dr inż. Tomasz Nowak, [tomasz.nowak@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.nowak@pwr.wroc.pl),
6. mgr inż. Katarzyna Hamrol, [katarzyna.hamrol@pwr.wroc.pl](mailto:katarzyna.hamrol@pwr.wroc.pl).

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Timber structures**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W10	C1,C4	Wy2,Wy4,Wy6	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W05, K2_W06, K2S_CEB_W22	C1,C2,C3,C4	Wy1 – Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U07, K2S_CEB_U23	C2,C3,C4	Pr1 – Pr7	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12	C2,C3	Pr1 – Pr7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1,C2,C3,C4	Wy1 – Wy3, Pr7	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1,C4	Wy1 – Wy3, Pr7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Conservation and strengthening of monumental heritage structures</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konserwacja i wzmacnianie konstrukcji zabytkowych</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB006763</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Ma wiedzę dotyczącą technologii wznoszenia obiektów budowlanych o konstrukcji tradycyjnej, w tym obiektów historycznych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych betonowych, stalowych, drewnianych, murowych.
5. Ma wiedzę dotyczącą materiałów budowlanych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Wiedza w zakresie sposobów i technologii wzmacniania poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektów budownictwa ogólnego.
C2. Zrozumienie specyfiki wymiarowania konstrukcji po wzmocnieniu.
C3. Znajomość charakterystyki współcześnie stosowanych materiałów wzmacniających, w tym materiałów kompozytowych.
C4. Znajomość technologii zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów istniejących.
C5. Znajomość podstawowych zasad obowiązujących w konserwacji obiektów zabytkowych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna metody i technologie wzmacniania obiektów istniejących, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów historycznych.
PEK_W02	Zna materiały budowlane stosowane we wzmacnianiu konstrukcji historycznych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi dobrać odpowiednią technologię wzmacniania do stanu technicznego obiektu.
PEK_U02	Potrafi sporządzić dokumentację opisową, obliczeniową i graficzną dotyczącą wzmacniania obiektu budowlanego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
PEK_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym specyfiki zabiegów interwencyjnych na obiektach historycznych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Przedstawienie zakresu tematyki na wykładzie. Analiza ogólna problematyki. Specyfika i klasyfikacja przyczyn powodujących konieczność naprawy i wzmacniania.	2
Wy2	Metody (badania) diagnozowania przyczyn destrukcji obiektów budowlanych.	2
Wy3	Naprawa i wzmacnianie fundamentów.	2
Wy4	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji murowanych	2
Wy5	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji drewnianych prętowych i z drewna klejonego.	2
Wy6	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji stropowych.	2
Wy7	Techniki osuszania i technologie zabezpieczania przeciwwilgociowego obiektów istniejących. Specyfika konserwacji i wzmacniania obiektów zabytkowych. Sprawdzian zaliczeniowy.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie zasad zaliczenia. Przedstawienie tematyki kursu. Ustalenie	2

	harmonogramu zajęć. Wydanie tematów projektowych.	
Pr2	Przykład wzmacniania fundamentów oraz konstrukcji murowanych.	2
Pr3	Przykład wzmacniania konstrukcji drewnianych.	2
Pr4	Przykład wzmacniania konstrukcji stropowych.	2
Pr5	Przykład wzmacniania konstrukcji stropowej.	2
Pr6	Indywidualne konsultacje projektowe. Zasady przygotowania końcowego opracowania.	2
Pr7	Zaliczenie prac projektowych. Omówienie projektów.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Projekt: przykładowe projekty

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Analiza przykładowych projektowych.
F2 (projekt)	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Obecność
P = 0,85 x F1 + 0,15 x F2 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W02 PEK_U02 PEK_K02	Sprawdzian

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Masłowski E., Spiżewska D.,: „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”, Arkady, Warszawa 2000
[2] Mitzel A., Stachurski W., Suwalski J.,: „Awarie konstrukcji betonowych i murowych”, Arkady Warszawa 1973
[3] Materiały konferencji „Structural Analysis of Historical Constructions”, od 2004
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Materiały konferencji “PROHITECH”
[2] Materiały konferencji “MURICO”
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i

Zabytkowych, [jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl)

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

1. prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, [jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl),
2. dr inż. Łukasz Bednarz [lukasz.bednarz@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.bednarz@pwr.wroc.pl)
3. mgr inż. Witold Misztal, [witold.misztal@pwr.wroc.pl](mailto:witold.misztal@pwr.wroc.pl)
4. mgr inż. Krzysztof Raszczyk, [krzysztof.raszczyk@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.raszczyk@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Conservation and strengthening of monumental heritage structures**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2_W06, K2_W09, K2S_CEB_W22	C1 – C5	Wy1 - Wy7 Pr1 – Pr6	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W10	C1,C3	Wy1 - Wy7 Pr1 – Pr6	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2S_CEB_U21, K2S_CEB_U23	C1,C3,C4,C5	Wy1 - Wy7 Pr1 – Pr6	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12	C2,C5	Wy1 - Wy7 Pr1 – Pr6	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K06	C1-C4	Wy1, Pr7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C5	Wy1, Pr7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Effective properties of composites – introduction to micro-mechanics</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Właściwości efektywne kompozytów – wprowadzenie do mikromodelowania</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB006863</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ośrodka ciągłego.
2. Ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy oraz umiejętności z zakresu modelowania wielkoskalowego.
- C2. Wykształcenie umiejętności z zakresu analizy ośrodków kompozytowych.
- C3. Pogłębienie wiedzy z zakresu mechaniki ośrodka ciągłego oraz wytrzymałości materiałów.
- C4. Ugruntowanie umiejętności pracy nad powierzonym zadaniem oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Ma wiedzę z zakresu modelowania wieloskalowego.
PEK_W02	Ma wiedzę z zakresu analizy teoretycznej ośrodków kompozytowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Wykształcenie umiejętności formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień dotyczących modelowania wieloskalowego.
PEK_U02	Wykształcenie umiejętności szacowania oraz określania właściwości efektywnych ośrodków kompozytów.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie (samodzielne sporządzenie sprawozdania).
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie modelowania wieloskalowego ośrodków kompozytowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Informacje wstępne. Wprowadzenie do modelowania „mikro – makro”.	2
Wy2	Ciągła mikromechanika. Metody objętościowego i wagowego uśredniania.	2
Wy3	Analityczne metody szacowania własności efektywnych – zagadnienie pojedynczego wtrącenia dla problemów dyfuzji i przepływu ciepła.	2
Wy4	Metody: Maxwella, Mori – Tanaki oraz samouzgodnionego pola dla zagadnień dyfuzji i przepływu ciepła.	2
Wy5	Analityczne metody szacowania własności efektywnych – zagadnienie pojedynczego wtrącenia dla liniowej teorii sprężystości.	2
Wy6	Metody Mori – Tanaki, Kuster – Toksoza, samouzgodnionego pola – zagadnienie liniowej teorii sprężystości.	2
Wy7	Wykorzystanie cyfrowych obrazów mikrostruktur do określania parametrów efektywnych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie tematyki przedmiotu oraz przedstawienie zasad zaliczania. Omówienie podstawowych funkcji programu FlexPDE. Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych.	2
La2	Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych dotyczących określania parametrów efektywnych struktur periodycznych – zagadnienia transportu oraz liniowej sprężystości.	2
La3	Indywidualna praca studentów.	2
La4	Indywidualna praca studentów. Wykonanie sprawozdania z La3 i La4.	2
La5	Wprowadzenie do numerycznego szacowania parametrów efektywnych. Metody Mori Tanaki oraz samouzgodnionego pola dla problemów transportu oraz liniowej sprężystości.	2
La6	Indywidualna praca studentów.	2
La7	Indywidualna praca studentów. Wykonanie sprawozdania z La6 i La7.	2
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	1

	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--	--------------------	-----------

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, prezentacja słowna.
N2.	Laboratorium: rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, prezentacje multimedialne.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Sprawozdanie
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Sprawozdanie
$P = 0,4 \times F1 + 0,4 \times F2 + 0,2 \times \text{OBECNOŚĆ (laboratorium)}$		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K02	Kolokwium
$P = 0,9 \times F1 + 0,1 \times \text{OBECNOŚĆ (wykład)}$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Milton G. W.: The Theory of Composites, Cambridge Univ. Press, 2002.
[2] Torquato S.: Random heterogeneous materials, Springer, 2000.
[3] Hornung U.: Homogenization and porous media, Springer, 1997.
[4] Łydźba D.: Effective properties of composites, Wrocław, 2011.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Cherkaev A.: Variational methods for structural optimization, Springer, 2000.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dariusz Łydźba, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, <a href="mailto:dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl">dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Adrian Różański, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, <a href="mailto:adrian.rozanski@pwr.wroc.pl">adrian.rozanski@pwr.wroc.pl</a>



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Effective properties of composites – introduction to micro-mechanics**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W02, K2S_CEB_W22	C1, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W05, K2S_CEB_W22	C1, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U16, K2S_CEB_U23	C1, C2	La1 do La7	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U16, K2S_CEB_U23	C1, C2	La1 do La7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4	La3, La4, La6, La7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4	Wy1 do Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku angielskim:** Methods of applied statistics (geostatistics)  
**Nazwa w języku polskim:** Metody statystyki stosowanej (geostatystyka)  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** *Civil Engineering*  
**Stopień studiów i forma:** I / II stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*  
**Rodzaj przedmiotu:** ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~\*  
**Kod przedmiotu:** CEB006963  
**Grupa kursów:** TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę wymaganą w programie szkoły średniej w zakresie matematyki i informatyki.
2. Ma wiedzę z podstaw matematyki, statystyki matematycznej i informatyki.
3. Posiada umiejętności podstawowego posługiwania się narzędziami statystyki matematycznej i podstawowymi technikami informatycznymi.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
C1.	Zdobycie wiedzy z podstaw geostatystyki reprezentującej dział statystyki stosowanej (przestrzennej), zapoznanie się z definicjami podstawowych pojęć stosowanych w geostatystyce, takich jak na przykład: wariogram, kowariancja, autokorelacja, modelowanie wariogramów, krosswalidacja, kriging, kokriging, interpolacja, estymacja, symulacja, modele Gaussowskie.
C2.	Poznanie podstawowych modeli i technik stosowanych w geostatystyce liniowej stacjonarnej oraz w geostatystyce nieliniowej niestacjonarnej.
C3.	Wykształcenie umiejętności przeprowadzania wielowymiarowej analizy strukturalnej (wariograficznej) zmienności parametrów (zmiennych zregionalizowanych), opisujących badane zjawiska zregionalizowane i dokonywania interpolacji oraz szacowania (estymacji) wartości średnich $Z^*$ tych parametrów, z minimalną wariancją oszacowania $\sigma_k^2$ a także symulacji wartości $Z_s$ rozważanych parametrów, w regularnej siatce elementarnej.
C4.	Nauczenie się przeprowadzania wielowymiarowej analizy strukturalnej zmienności badanych zjawisk i operowania technikami interpolacyjnymi oraz estymacyjnymi oraz dokonywania oceny znaczenia ich stosowania.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Posiada wiedzę z zakresu podstaw geostatystyki stosowanej, ze szczególnym uwzględnieniem podstawowych empirycznych miar zmienności przestrzennej oraz technik interpolacyjnych i estymacyjnych , a także ich znaczenia w naukach technicznych i naukach o Ziemi.
PEK_W02	Zna podstawy tematyki dotyczącej badania zjawisk zregionalizowanych w różnych obszarach wiedzy (np. budownictwo, geodezja, górnictwo, inżynieria środowiska, geologia, ochrona środowiska) oraz rozumie ich znaczenie w opracowywaniu modeli geostatystycznych – obszarowych, przestrzennych i przestrzenno-czasowych (2D, 3D i 4D).
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi przeprowadzić ocenę podstawowych statystyk oraz obliczyć wariogramy izotropowe i kierunkowe badanych parametrów i określać charakter i stopień ich zmienności, opisać anizotropię zróżnicowania rozważanych parametrów.
PEK_U02	Umie sporządzać wariogramy, blokdiagramy, mapy rastrowe i izoliniowe, a na podstawie map potrafi wykonywać przekroje sieciowe wzdłuż zadanych linii przekrojowych, ponadto potrafi przeprowadzać interpretację rezultatów analiz geostatystycznych.
PEK_U03	Potrafi wykonywać przekroje sieciowe na podstawie wygenerowanych zbiorów sieciowych oraz dokonywać na ich podstawie na przykład wstępnej analizy warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb budownictwa, czy też warunków geologicznych-górnictw dla potrzeb górnictwa.
PEK_U04	Potrafi posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem geostatystycznym, zawartym w specjalnym pakiecie oprogramowania geostatystycznego oraz umie stosować odpowiednie programy komputerowe , zapisywać, opracowywać i interpretować rezultaty analiz przestrzennych (badań geostatystycznych), przygotowywać projekty.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie i w zespole pracować nad realizacją podjętego zadania.
PEK_K02	Umie wykorzystać podstawy wiedzy z zakresu obowiązujących założeń istniejących w geostatystyce i stosować odpowiednie algorytmy obliczeniowe.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Warunki zaliczenia kursu. Spis literatury. Wprowadzenie do geostatystyki, definicje podstawowe (geostatystyka, zjawisko zregionalizowane, zmienne zregionalizowane, wariogram, kowariancja, autokorelacja, interpolacja, szacowanie, symulacja).	1

Wy2	Podstawowe wiadomości z zakresu teorii geostatystyki liniowej stacjonarnej i geostatystyki nieliniowej niestacjonarnej.	1
Wy3	Analiza strukturalna zmienności badanych parametrów z zastosowaniem funkcji wariogramu, funkcji kowariancji i funkcji autokorelacji.	2
Wy4	Modelowanie wariogramów empirycznych analitycznymi funkcjami teoretycznymi („modelami geostatystycznymi”).	1
Wy5	Krosswalidacja przyjętych modeli teoretycznych wariogramów empirycznych.	1
Wy6	Badanie anizotropii zróżnicowania wartości badanych parametrów, z zastosowaniem funkcji wariogramu kierunkowego.	1
Wy7	Szacowanie z użyciem technik szybkiej interpolacji i krigingowych metod estymacyjnych.	3
Wy8	Symulacje geostatystyczne.	1
Wy9	Praktyczne aspekty zastosowania metod krigingowych i symulacyjnych.	1
Wy10	Obszary zastosowań metod geostatystycznych w kraju i zagranicą.	1
Wy11	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zakres tematyczny zajęć. Spis literatury. Zasady BHP. Warunki zaliczenia kursu. Przypomnienie podstawowych pojęć i definicji geostatystycznych. Opracowanie tematycznych baz danych (2D, 3D), stanowiących podstawę obliczeń geostatystycznych.	1
Pr2	Badania geostatystyczne (2D, 3D) parametrów geologiczno-inżynierskich gruntów i wód podziemnych.	2
Pr3	Badania geostatystyczne (2D, 3D) parametrów środowiskowych i chemicznych wód podziemnych.	2
Pr3	Integracja zawartości baz danych geologiczno-inżynierskich i środowiskowych, dotyczących środowisk gruntowo-wodnych - gruntów i wód podziemnych.	2
Pr4	Analizy przestrzenne (2D, 3D) zmienności parametrów złóż surowców mineralnych.	2
Pr5	Przetwarzanie i modelowanie danych geologiczno-górnictwowych w górnictwie (3D).	2
Pr6	Przypadek niestacjonarny, przedstawiony na przykładzie analizy danych geologicznych i sejsmicznych.	2
Pr7	Filtrowanie obrazów na przykładzie danych geologiczno-inżynierskich, środowiskowych, klimatycznych, złożowych	1

	i materiałowych.	
Pr8	Zaliczenie kursu i udzielanie wpisów do indeksów z zaliczenia kursu.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

W ramach projektu - ćwiczenia komputerowe (15 godz.), z wykorzystaniem pakietu programów statystycznych i geostatystycznych **ISATIS** – wersja Isatis 2012.1, klucz USB do oprogramowania Isatis (Firma Geovariances, Avon, Ecole des Mines de Paris, France), z wykorzystaniem tematycznych baz danych.

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład- Prezentacje multimedialne. Prezentacja słowna. Wyjaśnianie niektórych pojęć na tablicy. Odpowiedzi na pytania Studentów.
N2.	Projekt (realizowany w laboratorium komputerowym) – Wykonywanie tematycznych projektów na komputerze i sprawozdań na podstawie przekazanych materiałów dydaktycznych i opracowanych baz danych pochodzących ze źródeł własnych (tematycznych baz danych). Prezentacja słowna, multimedialna, wyjaśnianie niektórych pojęć na tablicy. Bezpośrednia praca i dyskusja ze Studentami.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium komputerowe)	PEK_W01, PEK_U01	Ocena średnia z projektów
F2 (laboratorium komputerowe)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01	Aktywność na zajęciach
F3 (laboratorium komputerowe)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01	Uczestnictwo (obecność) w zajęciach projektowych, realizowanych w laboratorium komputerowym
F7 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
F8 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Obecność na wykładach
P (Projekt - laboratorium komputerowe) = 0,7xF1+0,2xF2+0,1xF3		
P(wykład) = 0,9xF7 + 0,1xF8		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Armstrong M., Basic Linear Geostatistics. Berlin: Springer, 1998, s. 153.
- [2] Armstrong M. & Dowd P. A. Editors. Geostatistical Simulations. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, p.265, 1994.
- [3] Chiles J. P., Delfiner P., Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty. N. Y.: Wiley, (Wiley series in probability and statistics), 1999.
- [4] Clark I. & Harper W.V., Practical Geostatistics 2000. Ecosse North America L1c Columbus Ohio, USA, p.342.
- [5] Isaaks E., Srivastava R.Mohan, Introduction to Applied Geostatistics. New York Oxford, Oxford University Press, 1989.
- [6] Lantuejoul C., Geostatistical Simulation, Models and Algorithms. Berlin: Springer, 2002.
- [7] Namysłowska-Wilczyńska B., Geostatystyka Teoria – Zastosowania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2006 r., s. 265.
- [8] Rivoirard J., Introduction to Disjunctive Kriging and Non-linear Geostatistics. Oxford: Clarendon, 1994.
- [9] Wackernagel H., Multivariate Geostatistics, An Introduction with Applications. 2 nd edition, Springer – Verlag Berlin Heidelberg New York, 1998, s. 256.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Deutsch C. & Journel A, 1998, GSLIB: Geostatistical Software Library and User's Guide. Oxford University Press, New York, Oxford. p. 369.
- [2] ISATIS, Isatis Software Manual. Geovariances & Ecole des Mines de Paris, Avon Cedex, France, January 2001, s. 585.
- [3] Mucha J.: Metody geostatystyczne w dokumentowaniu złóż., Akademia Górniczo- Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Geologii Kopalnianej, Kraków 1994., s. 155.
- [4] Mucha J.: Struktura zmienności zawartości [Zn] i [Pb] w Śląsko-Krakowskich złożach rud Zn-Pb. Studia, Rozprawy, Monografie nr 108, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 2002, s. 149.
- [4] Namysłowska-Wilczyńska B., Zmienność złóż rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej w świetle badań geostatystycznych. Prace Naukowe Instytutu Geotechniki i Hydrotechniki Politechniki Wrocławskiej 64, Seria: Monografie 21, Wrocław 1993, s. 207.

### **OPIEKUN, WYKŁADOWCA PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. Barbara Namysłowska-Wilczyńska, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki Politechniki Wrocławskiej, Zakład Geologii Inżynierskiej i Środowiskowej,  
Barbara.Namyslowska-Wilczynska@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Methods of applied statistics (geostatistics)**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering****

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2_W09, K2S_CEB_W22	C1,C2,C3,C4	Wy1-Wy8 Pr1-Pr7	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2S_CEB_W22	C1,C2,C3,C4	Wy1-Wy8 Pr1-Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2S_CEB_U23	C1, C2	Wy1-W6 Pr1 – Pr7	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U03, K2S_CEB_U23	C1-C3	Wy2-Wy8 Pr1 – PR7	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U17, K2S_CEB_U23	C1-C3	Wy7- Wy9 Pr1 – Pr7	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U16, K2_U17, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U23	C1-C4	Wy2-Wy10 Pr1 – Pr7	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K06	C1 – C2	Wy1-Wy7 Pr1-Pr7	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K06	C3 – C4	Wy4 – Wy10 Pr1-Pr7	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku angielskim:	Construction project management
Nazwa w języku polskim:	Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Civil Engineering
Stopień studiów i forma:	<del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *
Kod przedmiotu:	CEB008163
Grupa kursów:	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,2</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu technologii i organizacji robót budowlanych
2. Potrafi sporządzać harmonogramy, kosztorysy i przedmiary robót budowlanych
3. Zna podstawowe zasady kształtowania i projektowania konstrukcji budowlanych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. przekazanie wiedzy w zakresie zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi;
- C2. wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych problemów dotyczących realizacji procesów budowlanych;
- C3. przygotowanie absolwenta do samodzielnej pracy na stanowiskach kierowniczych związanych z wykonawstwem budowlanym oraz nadzorowaniem pracy zespołowej w budownictwie,



C4. nabycie umiejętności samodzielnego studiowania nowych problemów i ich rozwiązywania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zna zasady procedur zarządzania przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę na temat sposobu organizacji i zarządzania złożonych przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę na temat oceny efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych oraz ich nadzorowania; zna programy przydatne do planowania przedsięwzięć budowlanych.
- PEK\_W02 ma wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej; rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej przedsiębiorstw, zna zasady kontroli kosztów i kontroli czasu wykonania przedsięwzięć budowlanych
- PEK\_W03 zna podstawowe przepisy prawa budowlanego związane z procedurami administracyjnymi procesu budowlanego oraz potrafi zarządzać procesem budowlanym z uwzględnieniem procedur obowiązujących przepisów, w tym z zakresu ochrony środowiska, gospodarki odpadami, prawa energetycznego, prawa geologicznego, itd. , zna procedury utrzymania budowli w zakresie stanu technicznego

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi zaplanować i przygotować do realizacji proces inwestycyjny w budownictwie , w tym zorganizować przetarg oraz zarządzać procesem budowlanym oraz w podstawowym zakresie zarządzać utrzymaniem użytkowanej budowli w zakresie technicznym.
- PEK\_U02 potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych podczas przeszukiwania internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem; potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę projektanta i osoby organizującej i zarządzającej procesami budowlanymi
- PEK\_U03 umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego oraz ocenić efektywność przedsięwzięć budowlanych
- PEK\_U04 potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEK\_K02 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Modele zarządzania procesem budowlanym. Przepisy i procedury administracyjne związane z procesem budowlanym. Obowiązki i prawa uczestników.	2
Wy2	Proces inwestycyjny: plan miejscowy, uzgodnienia, dokumenty, decyzje administracyjne – cz.1	2
Wy3	Proces inwestycyjny: dokumenty, decyzje administracyjne – cz.2	2
Wy4	Procedury przetargowe. Rodzaje przetargów. Zamówienia prywatne i publiczne. Zarządzanie procedurą przetargową.	2

Wy5	Organizacja przedsiębiorstw i przedsięwzięć budowlanych	
Wy6	Oferty i umowy w budownictwie.	2
Wy7	Kontrakty inżynierskie wg FIDIC.	2
Wy8	Ubezpieczenia w procesie inwestycyjnym w budownictwie. Giełdy towarowe.	2
Wy9	Studium wykonalności przedsięwzięcia budowlanego. Zasady i zakres opracowania.	2
Wy10	Wykorzystanie harmonogramów i planów sieciowych w zarządzaniu przedsięwzięciem inżynierskim.	2
Wy11	Ocena efektywności przedsięwzięć inżynierskich (NPV, IRR).	2
Wy12	Kontrola kosztów przedsięwzięcia inżynierskiego.	2
Wy13	Analiza stanu przedsięwzięcia budowlanego za pomocą metody wartości wypracowanej (Earned Value)	2
Wy14	Zakończenie procesu budowlanego, przekazanie obiektu do eksploatacji, zarządzanie utrzymaniem obiektu.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład podający z prezentacją multimedialną. Prezentacje i analiza raportów rocznych przedsiębiorstw budowlanych. Prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem danych z zakończonych realnych inwestycji budowlanych (ang.: case study).
N2.	Pokaz wybranych pakietów oprogramowania specjalistycznego.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |   |
|---|
| [1] A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Fourth Edition. Wydanie Polskie. Project Management Institute, 2009. |
| [2] Clough R.H ., Sears G. A., Construction Project Management. JohnWiley 1991  |
| [3] Code of Practice: Project Management for construction and development. Blackwell Publ. 2002                               |
| [4] Ferry D. J., Brandon P. S., Ferry J. D., Cost Planning of Buildings. Blackwell Science, 1999.                             |
| [5] Fewings P., Construction Project Management – an integrated approach. Taylor&Francis, 2005.                               |
| [6] Harris F., McCaffer, Modern Construction Management. Blackwell Sci. Publ. 1989  |
| [7] Lambeck R., Eschemuller J., Urban Construction Project Management. McGraw-Hill, 2008.                                     |
| [8] Lester A., Project Management – Planning and Control (5 <sup>th</sup> Edition). Elsevier, 2007.                           |

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
---

- |  |
|--|
| [9] Fisk E. R., Construction project administration. Pearson 2006.                                       |
| [10] Gould F. E., Managing the construction process. Pearson 2005  |
| [11] Kerzner H., Project Management. Van Nostrand Rein. Comp., 1984                                      |
| [12] Johnson R. E., The Economics of Building, JohnWiley, 1990   |
| [13] Woodward J. F., Construction Project Management – Getting it right first time. Thomas Telford 1997. |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

Andrzej Czemplik, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, andrzej.czemplik@pwr.wroc.pl
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Jarosław Konior, jaroslaw.konior@pwr.wroc.pl
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Construction project management**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCIACH: **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2_W12, K2_W15, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy4, Wy5 do Wy9	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3, C4	Wy10 do Wy13	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2_W14, K2S_CEB_W21	C1, C2, C3, C4	Wy2, Wy3, Wy4, Wy14	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U14, K2S_CEB_U23	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy14	
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_CEB_U23	C1, C2, C3, C4		
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U13	C1, C2, C3, C4	Wy10, Wy12	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U14	C1, C2, C3, C4		
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2	Wy1 do Wy4	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K05	C3	Wy1 do Wy14	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Sustainable housing</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo zrównoważone</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB008263</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ukończone studia inżynierskie z zakresu budownictwa, inżynierii środowiska, architektury lub urbanistyki.
2. Ma wiedzę z zakresu budownictwa ogólnego, rysunku technicznego i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne z zakresu projektowania domków jednorodzinnych i rozwiązywania szczegółów konstrukcyjnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Ugruntowanie wiedzy dotyczącej zasad projektowania nowoczesnych, energooszczędnych i

- proekologicznych budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej i ich elementów.
- C2. Zapoznanie studentów z sposobami wykorzystania energii odnawialnych.
- C3. Zapoznanie studentów z obowiązującymi wymaganiami w zakresie racjonalnej ochrony cieplnej, ukierunkowanej na zapewnienie właściwego komfortu cieplnego, wizualnego i akustycznego pomieszczeń o różnym przeznaczeniu.
- C4. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym w celu powiązania formy i funkcji budynku z racjonalnym wykorzystaniem energii.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
- PEK\_W02 ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko **W13**
- PEK\_W03 ma poszerzoną wiedzę w zakresie wybranych elementów, konstrukcji i obiektów budowlanych

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych podczas przeszukiwania internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem; potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę projektanta i osoby organizującej i zarządzającej procesami budowlanymi
- PEK\_U02 potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich; potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie i procesy projektowe w budownictwie
- PEK\_U03 umie formułować i posiada umiejętność rozwiązywania zadań dotyczących wybranych zagadnień teoretycznych oraz projektowania elementów, konstrukcji i obiektów budowlanych

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEK\_K02 ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEK\_K03 potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie planu wykładów i zasad zaliczenia. Podstawy budownictwa zrównoważonego. LCA – cykl życia budynków, całkowite koszty budynku w całym cyklu. Wpływ budownictwa na środowisko.	2
Wy2	Metody oceny oddziaływania budynków na środowisko. Aspekty środowiskowe, ekonomiczne i socjalne budownictwa zrównoważonego. Uwarunkowania prawne.	2
Wy3	Emisja gazów cieplarnianych w skali globalnej i krajowej. Strategie redukcji emisji CO <sub>2</sub> . Produkcja energii z różnych paliw. Czynniki emisji. Udział paliw. Współczynniki konwersji energii pierwotnej.	2
Wy4	Klasyfikacja budynków energooszczędnych. Współczynnik kształtu	2

	budynków. Podstawowe i zaawansowane sposoby kształtowania obudowy budynków. Przepływ ciepła przez przeziernie elementy obudowy.	
Wy5	Masa termiczna budynków. Sposoby wentylowania budynków, odzysk ciepła, gruntowy wymiennik ciepła.	2
Wy6	Odnawialne źródła energii – w skali światowej i krajowej. Zastosowanie w budynkach energooszczędnych i pasywnych.	2
Wy7	Przykłady budynków energooszczędnych i pasywnych. Zastosowane rozwiązania. Możliwe rozwiązania do zastosowania w klimacie polskim.	2
Wy8	Test	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie treści ćwiczeń projektowych i zasad zaliczenia. Wydanie tematów projektowych. Omówienie zasad BHP.	1
Pr2	Obliczanie wartości współczynnika przenikania ciepła przez przegrody budowlane. Nietypowe przypadki.	2
Pr3	Właściwe rozmieszczenie pomieszczeń o różnym przeznaczeniu na planie rzutu kondygnacji i w układzie pionowym. Dostęp światła dziennego.	2
Pr4	Współczynnik zwartości bryły budynku. Masa termiczna budynku.	2
Pr5	Optymalizacja straty i zysków ciepła w budynkach o różnym przeznaczeniu.	2
Pr6	Elementy instalacji grzewczej, wentylacyjnej i przygotowania ciepłej wody użytkowej.	2
Pr7	Odnawialne źródła energii. Możliwości wykorzystania energii odnawialnych w Polsce i na świecie.	2
Pr8	Badania termowizyjne. Interpretacja termogramów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych.
N2.	Projekt: prezentacje multimedialne treści zajęć, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programów z pakietu Microsoft Office.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b>	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	kształcenia	
P1 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Wykonanie projektu
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe - test

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Beggs C., Energy Management, Supply and Conservation. Elsevier, 2002.
- [2] Clark J., Energy Simulation in Building Design. Wiley Company, 2001.
- [3] Gratia E., DeHerde A.: Passive Solar Architecture. BRE, 2006.
- [4] Hens H., Buildings Physics – Heat, Air and Moisture. Ernst & Sohn, 2007.
- [5] Moss K., Heat and Mass Transfer in Buildings. Elsevier, 2007.
- [6] Twidell J., Weir T., Renewable Energy Resources. Taylor & Francis, 2006.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Maja Stanić, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
maja.stanice@pwr.wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Henryk Nowak, prof. PWr., Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
henryk.nowak@pwr.wroc.pl

dr inż. Łukasz Nowak, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
lukasz.nowak@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Sustainable housing**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13	C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_CEB_W22	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01	C1, C3	La1 do La7	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08	C2, C4	La1 do La7	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U04, K2S_CEB_U23	C1, C2, C3, C4	La1 do La7	N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C3, C4	La1 do La7	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1, C2	La1 do La7	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K03	C4	La1 do La7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master (MSc) thesis seminar</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB009863</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Civil Engineering.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować elementy konstrukcyjne złożonych obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie studiowanej specjalności.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych, w tym stosowania zaawansowanych technik komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C2. Wykształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz źródeł informacji do rozwiązywania problemów inżynierskich.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień

- technicznych z zakresu budownictwa przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania pracy dyplomowej magisterskiej oraz krytycznego i kompleksowego spojrzenia na rozwiązania techniczne.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowywania podstawowych opracowań o charakterze naukowo-technicznym.
- C6. Rozwinięcie umiejętności opracowywania, krytycznej oceny i prezentacji efektów badań doświadczalnych i prac studialnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności dotyczącą specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie technik prezentacji oraz metodyki prowadzenia i uczestniczenia w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Civil Engineering.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a w szczególności realizowanej specjalności dyplomowania.
- PEK\_U03 Potrafi poprawnie projektować, realizować i przedstawiać, z wykorzystaniem zaawansowanych technik multimedialnych, skomplikowane prezentacje techniczne z obszaru budownictwa, a w szczególności specjalności Civil Engineering.
- PEK\_U04 Potrafi, zgodnie z zasadami naukowymi i wykorzystując warsztat naukowy, przygotować i zrealizować wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania złożonych problemów inżynierskich występujących się w budownictwie.
- PEK\_U05 Potrafi przygotować krótką informację przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań dotyczących przygotowywanej pracy dyplomowej.
- PEK\_K02 Posiada umiejętność przedstawiania złożonych prezentacji oraz zdolność do udziału w dyskusjach na forum publicznym na tematy związane z budownictwem.
- PEK\_K03 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	2
Se2	Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym.	2
Se3	Prezentowanie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se6	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	2
Se9	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se10	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se11	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se12	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se13	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se14	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se15	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Prezentacje multimedialne – własne i obce.
N2.	Dyskusja problemów w grupie studentów.
N3.	Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem.
N4.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna serii 1
F2 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja multimedialna serii 2
F3 (dyskusje techniczne)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K02	Aktywność i wartość merytoryczna głosów w dyskusjach
P = 0,35 x F1+0,35 x F2+0,2 x F3 +0,1 x obecność		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Literatura zależna od specjalności, tematu i zakładu dyplomowania.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008.
2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010.
3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010.
4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWR; Zakład Mostów, jan.bien@pwr.wroc.pl  
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych, Instytut Budownictwa, jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl  
dr hab. inż. Dariusz Łydzba, prof. PWR, Zakład Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego, Instytut Geotechniki i Hydrotechniki, dariusz.lydzba@pwr.,wroc.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_CEB_W16- K2S_CEB_W21	C1	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se4-Se14	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_CEB_U18- K2S_CEB_U23	C2 do C8	Se4-Se8, Se10- Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se15	N1, N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Master thesis (MSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Civil Engineering</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>CEB009963</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>570</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>19</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>19,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów II stopnia, w tym dla specjalności Civil Engineering.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować złożone elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie konstrukcji budowlanych.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomaganie obliczeń i kreślenia.
5. Posiada umiejętność samodzielnego pozyskiwania, wykorzystywania i analizy informacji naukowo-technicznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów II stopnia oraz doświadczeń praktycznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie z planowaniem i sposobami realizacji różnorodnych, kompleksowych zagadnień technicznych, naukowo-technicznych i badawczych.

- C3. Ugruntowanie zasad programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych inżynierskich zadań projektowych.
- C4. Nauczenie doboru i wykształcenie umiejętności stosowania zaawansowanych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.
- C5. Ugruntowanie umiejętności opracowywania wyników prac i formułowania wniosków.
- C6. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania i krytycznej analizy informacji naukowo-technicznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma ugruntowaną, rozszerzoną wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
- PEK\_W02 Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania złożonych projektowych zadań inżynierskich.
- PEK\_W03 Zna zasady stosowania zaawansowanych technik i programów komputerowych wspomagających procesy projektowania i badawcze.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Ma szczegółowe, rozwinięte umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności studiowanej specjalności.
- PEK\_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i krytycznej analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim dotyczących studiowanej specjalności.
- PEK\_U03 Potrafi wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i podstawowych badawczych.
- PEK\_U04 Posiada umiejętność udokumentowania wykonanych przez siebie prac projektowych lub badawczych oraz ich prezentacji.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego lub badawczego; jest odpowiedzialny za swoje decyzje.
- PEK\_K02 Posiada wewnętrzne przekonanie o konieczności ustawicznego samorozwoju, w tym zakresie związanym z uprawianym zawodem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	



<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Studia literatury i innych źródeł informacji.
N2.	Przygotowanie i wykonanie obliczeń i/lub badań eksperymentalnych i/lub analiz studialnych.
N3.	Analiza wyników, porównań, podsumowanie, sformułowanie wniosków; przygotowanie edytorskie pracy.
N4.	Udział w konsultacjach związanych z pracą dyplomową, dyskusje podsumowujące

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1, P2, P3, P4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy
P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
Literatura zależna od specjalności i zakładu dyplomowania. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej wybrana samodzielnie oraz pod kierunkiem opiekuna pracy.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa magisterska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W07, K2S_CEB_W16-K2S_CEB_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W02-K2_W05, K2S_CEB_W16-K2S_CEB_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_CEB_W16-K2S_CEB_W22	C1, C2, C3, C4		N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_CEB_U18-K2S_CEB_U23	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U08	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U06-K2_U09, K2_U15, K2_U16	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U17	C4-C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C6		N1, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C1, C6		N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej