

# 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  
JĘZYK STUDIÓW: polski

# 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  
JĘZYK STUDIÓW: polski

### 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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000281</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>	<b>10</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>	<b>54</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>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>0,4</b>	<b>0,5</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 skończonych.

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

	twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie o rzucie ortogonalnym.	
Wy4	<u>Przestrzeń Sobolewa</u> funkcje o nośniku zwartym, funkcjonały liniowe, dystrybucje, pochodne dystrybucyjne, przestrzeń Sobolewa, własności przestrzeni $H^1$ . <u>Rozwiązania uogólnione dla równań eliptycznych II rzędu.</u> Sformułowania słabe zagadnień brzegowych, twierdzenie Laxa-Milgrama, zastosowania twierdzenia Laxa-Milgrama.	2
Wy5	<u>Rozwiązania uogólnione dla równań eliptycznych II rzędu.</u> Sformułowania słabe zagadnień brzegowych, twierdzenie Laxa-Milgrama, zastosowania twierdzenia Laxa-Milgrama. <u>Metody rozwiązywania równań wariacyjnych</u> Metoda najmniejszych kwadratów, metoda rzutów ortogonalnych, metoda Galerkina, metoda Ritza.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Rozwiązywanie zadań dotyczących najprostszycy metod całkowania równań różniczkowych cząstkowych Sprowadzanie równań liniowych drugiego rzędu do postaci kanonicznej	2
Ćw2	Rozwiązywanie zagadnień brzegowych metoda separacji zmiennych Rozwiązywanie zagadnień brzegowych zawierających równanie Laplace'a	2
Ćw3	Rozwiązywanie zadań dotyczących własności przestrzeni unormowanych Rozwiązywanie zadań dotyczących własności przestrzeni Sobolewa	2
Ćw4	Rozwiązywanie zadań dotyczących zastosowania twierdzenia Laxa-Milgrama (dowody jednoznaczności rozwiązań). Rozwiązywanie zagadnień metodami Galerkina i Ritza.	2
Ćw5	Rozwiązywanie zagadnień metodami Galerkina i Ritza Kolokwium zaliczające ćwiczenia (45 minut)	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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

<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, <i>Równania różniczkowe w studiach techniki</i>, Wydawnictwo Naukowo Oświatowe ALEF, Wrocław 2005.</p> <p>[3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne, Oficyna Wydawnicza Gis, Wrocław 2007.</p> <p>[4] Mlak W. Wstęp do teorii przestrzeni Hilberta. Wyd. II, PWN, Warszawa, 1972.</p> <p>[5] W. Rudin, Analiza funkcjonalna. PWN, Warszawa.</p>

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: dr hab.inż. Wojciech Puła, <a href="mailto:wojciech.pula@pwr.edu.pl">wojciech.pula@pwr.edu.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-Wy2 Ćw1-Ćw2	N1-N4
PEK_W02	K2_W01	C4-C5	Wy3-Wy5 Ćw4-Ćw5	N1-N4
PEK_W03	K2_W01	C4-C5	Wy1, Wy4, Wy5 Ćw2, Ćw2, Ćw5	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U08	C1, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy5 Ćw1, Ćw2, Ćw3	N1-N4
PEK_U02	K2_U08	C1, C2	Wy2, Wy3 Ćw2, Ćw3	N1-N4
PEK_U03	K2_U08	C4, C5	Wy3	N1-N4
PEK_U04	K2_U08	C4, C5	Wy4, Wy5	N1-N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PEK_K01	K2_K01, K2_K02	C2, C3	Ćw1-Ćw5	N2-N4
PEK_K02	K2_K03, K2_K06	C1-C5	Ćw1-Ćw5 Wy1-Wy5	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 – 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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000381</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>81</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>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>0,4</b>			<b>0,9</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.
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	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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	poprawnie definiuje i stosuje modele obliczeniowe fundamentów i podłoża, ocenia siły wewnętrzne oraz analizuje kombinacje obciążeń (w tym przypadku m.in. na skutek górniczych deformacji terenu),
PEK_U02	potrafi zinterpretować wpływ podatności utwierdzenia konstrukcji w podłożu poprzez fundament na zmiany sił wewnętrznych w tym na „dokładne” wyniki otrzymywane 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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	<u>Przykłady współdziałania konstrukcji z podłożem:</u> wzrost sztywności fundamentu, sztywności nadbudowy i odkształcalności podłoża na kształtowanie się sił wewnętrznych w konstrukcjach <u>Linijne modele obliczeniowe podłoża gruntowego:</u> modele globalne - ośrodek Winklera, Pasternaka, Kerra itp., modele lokalne - półprzestrzeń i warstwa sprężysta; wybór odpowiedniego modelu, rzeczywiste zachowanie się gruntu i granice stosowalności modeli liniowych	2
Wy2	<u>Obliczanie fundamentów na podłożu liniowo sprężystym:</u>	2

	belki fundamentowe - rozwiązanie ogólne i podstawowe, warunki brzegowe, metoda sił fikcyjnych (Bleicha), metoda szeregów potęgowych (Zawrijewa); ławy, pale, ściany, ruszty, płyty fundamentowe	
Wy3	<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	2
Wy4	<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 <u>Przegląd metod obliczania parcia i oporu gruntu:</u> metoda Coulomba-Ponceleta dla parcia gruntu, metoda Coulomba-Ponceleta dla oporu gruntu, wzory Müllera-Breslaua, metoda Prandla <u>Praktyczne przypadki obliczania parcia gruntu:</u> załamane kątowe ściany oporowe; wpływ spójności - zasada odpowiadających stanów naprężeń; nośność GEO na wypieranie gruntu	3
Wy5	<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 1 (45min)</b>	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	<u>Projekt nr 1 - Ława szeregową na terenie górniczym:</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń, kształtowanie długości ławy na podstawie wykresu momentów zginających, wyznaczenie szerokości ławy na podstawie nośności podłoża	3
Pr2	wybór sprężystego modelu podłoża i wyznaczenie jego parametrów oraz rozwiązanie belki nieskończonej dla sił rzeczywistych,	2
Pr3	rozwiązanie belki skończonej - korekta za pomocą sił fikcyjnych Bleicha	2
Pr4	uwzględnienie dodatkowych oddziaływań górniczych $\varepsilon$ oraz R, wymiarowanie, rysunki konstrukcyjne	3
Pr5	zaliczanie (obrona) Projektu nr 1.	1
Pr6	<u>Projekt nr 2 - Lekka kąтова ściana oporowa:</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń, obliczenia parcia gruntu wg Rankine'a, sprawdzenie stateczności GEO	3
Pr7	obliczenia parcia gruntu wg Ponceleta, sprawdzenie stateczności GEO	2
Pr8	wymiarowanie płyty fundamentowej i ściany żelbetowej (wsporniki), rysunki	2

	konstrukcyjne	
Pr9	zaliczanie (obrona) Projektu nr 2	1
Pr10	Zaliczanie końcowe kursu.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
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).

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 (ćw.projektowe)	PEK_W01 PEK_W06 PEK_W08 PEK_U05 PEK_U10 PEK_K03 PEK_K06	cotygodniowe sprawdzanie na bieżąco postępów w realizacji kolejnych punktów projektu na zajęciach i ew. dodatkowo na konsultacjach
P1 (ćw.projektowe)	PEK_W01 PEK_W06 PEK_W08 PEK_U05 PEK_U10 PEK_K03 PEK_K06	końcowa obrona każdego z dwóch odrębnych projektów
P2 (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>

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Jarominiak A., Lekkie konstrukcje oporowe. WKŁ, W-wa.
[2] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. Arkady, W-wa.
[3] Puła O., Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7. DWE, Wrocław 2012.
[4] PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

[5] <http://www.ib.pwr.wroc.pl/brzakala>

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Dembicki E. (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.

[2] Staropolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN, W-wa.

[3] PN-83/B-03010. Ściany oporowe.

[4] Normy dotyczące konstrukcji żelbetowych.

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

dr inż. Jarosław Rybak, jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego

dr inż. Janusz Kozubal, janusz.kozubal@pwr.edu.pl Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:

dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, wlodzimierz.brzakala@pwr.edu.pl

prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, elzbieta.stilger-szydlo@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Wojciech Puła, wojciech.pula@pwr.edu.pl

dr inż. Karolina Gorska, karolina.gorska@pwr.edu.pl

dr inż. Marek Wyjadłowski, marek.wyjadlowski@pwr.edu.pl

dr inż. Joanna Pieczyńska, joanna.pieczynska@pwr.edu.pl

dr inż. Aneta Herbut, aneta.herbut@pwr.edu.pl

mgr inż. Łukasz Zaskórski, lukasz12@gmail.com

mgr inż. Marcin Chwała, marcin.chwala@pwr.edu.pl

mgr inż. Mateusz Stach, p.mateuszstach@gmail.com

mgr inż. Michał Baca, michal.baca@pwr.edu.pl

mgr inż. Michał Suska, minio@aol.pl

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

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, C7	Wy1-Wy2	N2-N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W06	C4-C6	Wy4 Pr1 Pr6-Pr8	N2-N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W08	C1-C5	Wy1-Wy5 Pr1-Pr10	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05	C2, C4, C6, C7	Wy1-Wy5 Pr1-Pr10	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U09, K2_U16	C1, C3, C5	Wy1-Wy5 Pr1-Pr10	N1
<b>PEK_U03</b>	K2_U10, K2_U17	C2, C4, C7	Pr1-Pr10	N2, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C4, C7	Pr1-Pr10	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1-C6	Pr1-Pr10 Wy1-Wy5	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>I/ II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000481</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>	<b>10</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>	<b>54</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>3</b>	<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>0,9</b>	<b>0,5</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. Wyształcenie 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.	1
Wy2	Stan naprężenia. Naprężenia i kierunki główne. Równania równowagi.	2
Wy3	Równania ruchu ośrodka ciągłego. Opis materiałny i przestrzenny. Tensor odkształcenia nieliniowy i liniowy. Równania nierozdzielności odkształceń.	2
Wy4	Uogólnione prawo Hooke'a. Materiał ortotropowy i izotropowy.	1
Wy5	Układ równań teorii sprężystości. Równania równowagi w przemieszczeniach. Równania nierozdzielności odkształceń w naprężeniach.	1
Wy6	Płaskie zagadnienia teorii sprężystości. Funkcja naprężeń Airy'ego.	2
Wy7	Swobodne skręcanie pręta pryzmatycznego. 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.	2
Wy9	Rozwiązania analityczne w teorii płyt. Płyta eliptyczna. Płyta prostokątna – rozwiązanie Naviera.	1
Wy10	Powłoki cienkie. Założenia. Siły wewnętrzne. Rozkład naprężeń w przekroju powłoki. Stan błonowy w powłokach obrotowych. Równania stanu błonowego.	2
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.	2
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Zginanie wspornika. Dyskusja warunków brzegowych. Wpływ odkształceń postaciowych na przemieszczenia.	1
Ćw2	Wyznaczenie naprężeń głównych i kierunków głównych tensora naprężenia.	1
Ćw3	Rozwiązanie płaskich zadań teorii sprężystości metodą funkcji naprężeń	1

	Airy'ego.	
Ćw4	Skrećanie pręta o przekroju eliptycznym.	1
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.	1
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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: rozwiązywanie 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)	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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, [kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl](mailto:kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl)

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

Kazimierz Myślecki, [kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl](mailto:kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl), Ryszard Kutylowski, [ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl](mailto:ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl), Roman Szmigielski, [roman.szmigielski@pwr.edu.pl](mailto:roman.szmigielski@pwr.edu.pl), Grzegorz Waśniewski, [grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl](mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl), Andrzej Helowicz, [andrzej.helowicz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.helowicz@pwr.edu.pl), Tomasz Kasprzak, [tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl), Jacek Oleńkiewicz, [jacek.olenkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:jacek.olenkiewicz@pwr.edu.pl), Dawid Prokopowicz, [dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl](mailto:dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl), Marta Knawa-Hawryszków, [marta.knawa@pwr.edu.pl](mailto:marta.knawa@pwr.edu.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 społeczne</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>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000581</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin</del> / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>4</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>1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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. Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania.	2
Wy3	Określanie sił wewnętrznych od wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Wyznaczanie przemieszczeń w przestrzennych układach statycznie niewyznaczalnych. Przykłady. Metoda sił dla układów załamanych w planie oraz rusztów belkowych. Przykłady.	2
Wy4	Wzory transformacyjne według teorii rzędu I-go dla układów przesuwnych. Metoda przemieszczeń dla przesuwnych ram płaskich o dowolnej geometrii. Podstawy teoretyczne.	2
Wy5	Plany przemieszczeń w układach przesuwnych o strukturze ortogonalnej oraz nieortogonalnej. Budowa równań kanonicznych metody przemieszczeń dla układów przesuwnych.	2
Wy6	Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Przykłady. Wpływ przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury w ujęciu metody przemieszczeń dla układów o dowolnej geometrii. Przykłady.	2
Wy7	Stateczność płaskich układów prętowych. Podstawy teoretyczne. Wzory transformacyjne wg teorii II-go rzędu.	2
Wy8	Stateczność płaskich układów prętowych. Budowa równania stateczności. Przykłady.	2
Wy9	Stateczność płaskich układów prętowych. Wyznaczania długości wybojeniowych prętów w układach ramowych. Przykłady. Wykorzystanie symetrii układów konstrukcyjnych. Przykłady.	2
Wy10	Elementy analizy nieliniowej konstrukcji. Podstawy teoretyczne. Nieliniowość geometryczna konstrukcji ciągnowych. Przykłady.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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. 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
		1

Ćw2	Omówienie metodologii wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń metodą sił w przestrzennych ustrojach prętowych statycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych wraz z kontrolą rozwiązania z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw3	Wprowadzenie do płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych. Omówienie wyznaczenia stopnia geometrycznej niewyznaczalności dla układów przesuwnych. Omówienie metodologii rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń dla płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych. Przykład obliczeniowy.	1
Ćw4	Omówienie metodologii rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń dla płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. 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
Ćw5	Wprowadzenie do analizy stateczności płaskich układów prętowych. Przykład obliczeniowy. Omówienie metodologii przeprowadzania analizy stateczności płaskich układów prętowych. Przykład obliczeniowy	
Ćw6	Omówienie metodologii wyznaczania obciążeń krytycznych i długości wyboczeniowych prętów. Przykład obliczeniowy.	
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe dotyczące zastosowania metody sił dla przestrzennych układów prętowych.	1
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe dotyczące zastosowania metody przemieszczeń i przeprowadzenia analizy stateczności dla płaskich układów prętowych.	1
Ćw9	Omówienie przykładu obliczeniowego z zakresu metody sił dla przestrzennych układów prętowych. Poprawa kolokwium zaliczeniowego dotyczącego metody sił.	1
Ćw10	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. 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
La2	Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) metodą sił w przestrzennych ustrojach prętowych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury wraz z kontrolą rozwiązania. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczenia	1

	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.	
La3	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
La4	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. 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
La5	Sprawdzian z zakresu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego.	1
La6	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. 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
La7	Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie analizy stateczności płaskich układów prętowych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. 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
La8	Sprawdzian z zakresu 2-go i 3-go ćwiczenia laboratoryjnego.	1
La9	Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Poprawa sprawdzianu z zakresu 1-go i 2-go ćwiczenia laboratoryjnego.	1
La10	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>

<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 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.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Materiały dydaktyczne na stronie internetowej Katedry
[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 Glabisz, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, wojciech.glabisz@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. Wojciech Glabisz, prof. Cezary Madryas, dr hab. Stanisław Żukowski, dr hab. Zbigniew Wójcicki, dr hab. Piotr Ruta, dr inż. Małgorzata Gładysz-Bień, dr inż. Kamila Jarczevska, mgr inż. Alina Wysocka, mgr inż. Zuzanna Fyall, mgr inż. Olga Szyłko-Bigus, mgr inż. Ryszard Hołubowski, dr Marek Kopiński, dr Jacek Grosel, dr Monika Podworna, dr Wojciech Sawicki, dr Krzysztof Majcher, dr Wojciech Pakos, dr Bogdan Przybyła, dr Arkadiusz Szot, dr Andrzej Kolonko, dr Leszek Wysocki, dr Tomasz Abel, mgr Beata Nienartowicz, doktoranci z Katedry.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mechanika budowli**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *BUDOWNICTWO*

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_W04	C1-C4, C5	Wy1-Wy10	N1, N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W04	C1, C2, C5	Wy1-Wy6	N1, N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W04	C3, C5	Wy7-Wy9	N1, N4
<b>PEK_W04</b>	K2_W03	C4, C5	Wy10	N1, N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U09	C1, C2	La1-La6, La8-La10, Ćw1-Ćw4, Ćw7-Ćw10	N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U09	C3	La6-La10, Ćw5-Ćw10	N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_U16, K2_U17	C1-C5	La1-La10, Ćw1-Ćw10	N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U08, K2_U09, K2_U16, K2_U17	C5	La1-La10, Ćw1-Ćw10	N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5	La1-La10, Ćw1-Ćw10	N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C5	La1-La10, Ćw1-Ćw10	N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C5	Wy1-Wy10	N1, N4

\*\* - 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>wszystkie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000681</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>	<b>10</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>	<b>54</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>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>1,5</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>	<b>0,5</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

C4.	budownictwie, nabycie umiejętności samodzielnego studiowania nowych problemów i ich rozwiązywania.
-----	---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Modele zarządzania procesem budowlanym. Przepisy i procedury administracyjne związane z procesem budowlanym. Obowiązki i prawa uczestników.	1
Wy2	Proces inwestycyjny: plan miejscowy, uzgodnienia, dokumenty, decyzje administracyjne.	1
Wy3	Procedury przetargowe. Rodzaje przetargów. Zamówienia prywatne i publiczne. Zarządzanie procedurą przetargową.	1
Wy4	Oferty i umowy w budownictwie. Kontrakty inżynierskie wg FIDIC.	1
Wy5	Ubezpieczenia w procesie inwestycyjnym w budownictwie. Giełdy towarowe. Studium wykonalności przedsięwzięcia budowlanego. Zasady i zakres opracowania.	1
Wy6	Wykorzystanie harmonogramów i planów sieciowych w zarządzaniu przedsięwzięciem inżynierskim.	1
Wy7	Ocena efektywności przedsięwzięć inżynierskich (NPV, IRR).	1

Wy8	Kontrola kosztów przedsięwzięcia inżynierskiego.	1
Wy9	Analiza stanu przedsięwzięcia budowlanego za pomocą metody wartości wypracowanej (Earned Value)	1
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Projektowanie struktury organizacyjnej przedsięwzięcia budowlanego	1
Ćw2	Projektowanie struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa budowlanego	1
Ćw3	Wybrane procedury administracyjne w procesie budowlanym	1
Ćw4	Elementy studium wykonalności zadania inwestycyjnego w budownictwie	1
Ćw5	Inżynierskie zapisy w umowach zawieranych w procesie budowlanym.	1
Ćw6	Planowanie budowy z zastosowaniem ścieżek krytycznych.	1
Ćw7	Budżetowanie budowy i planu kosztów (krzywa „S”)	1
Ćw8	Wyznaczanie wartości bieżącej netto (NPV) oraz wewnętrznej stopy zwrotu (IRR) dla inwestycji budowlanych	1
Ćw9	Wyznaczanie prognozy terminu i kosztu końcowego zadań inwestycyjnych za pomocą metody wartości wypracowanej (Earned Value)	1
Ćw10	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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, PEK_W03 PEK_U01	kolokwium zaliczeniowe

	PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	
--	-------------------------------	--

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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] Kietliński W., Janowska J., Proces inwestycyjny w budownictwie. Oficyna Wyd. P.Warsz. 2015
- [8] Nicholas J.M., Steyn H., Zarządzanie Projektami. Wolters Kluwer,. Warszawa 2015.
- [9] Połoński M., Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym. Wyd. SGGW, Warszawa 2009.
- [10] Rogowski W., Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych. Wolter Kluwer, Kraków 2006.
- [11] Sypniewski D. Nadzór nad procesem budowlanym. LexisNexis, Warszawa 2011.
- [12] Szwajdler W., Bąkowski T., Proces inwestycyjno-budowlany. Zagadnienia administracyjno-prawne. DOM ORGANIZATORA, Toruń 2004.
- [13] Śliwiński A., Śliwiński B., Facility management. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2006.
- [14] Werner W.A., Zarządzanie w procesie inwestycyjnym. Wyd. III. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2008.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Budowlany Proces Inwestycyjny – poradnik ubezpieczeniowy. Hanza Brokers. Warszawa 2011.
- [2] Czarnek J., Jaworek M., Marcinek K., Szóstek A., Efektywność projektów inwestycyjnych. Dom Organizatora. Toruń 2010.
- [3] Drewniński M., Giełdy towarowe – organizacja, technika, strategia. Wrocławska Oficyna Nauczycielska, Wrocław 1992.
- [4] Goldratt E.M., Łańcuch krytyczny. MINT Books. Warszawa 2009
- [5] Zarządzanie: teoria i praktyka. Praca zb. Pod red. A. K. Koźmińskiego i W. Piotrowskiego. PWN 2000.

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

Andrzej Czemplik, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, [andrzej.czemplik@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.czemplik@pwr.edu.pl)

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

Jarosław Konior [jaroslaw.konior@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.konior@pwr.edu.pl), Agnieszka Rogoża [agnieszka.rogoza@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.rogoza@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zarządzanie przedsiębiorstwami budowlanymi**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCIACH **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_W11, K2_W12, K2_W15, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy3	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_KBU_W20, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy4 do Wy9	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	Wy1 do Wy5	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 Wy4, Ćw6	
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_BTO_U20	C1, C2, C3, C4	Ćw1 do Ćw9	
<b>PEK_U03</b>	K2_U13	C1, C2, C3, C4	Wy6, Wy7, Ćw6 do Ćw8	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U14, K2S_BTO_U19	C1, C2, C3, C4	Ćw5	
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2	Wy1 do Wy4	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K05	C3	Wy1 do Wy9	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

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

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Etyka inżynierska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Engineering ethics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane, Budowlano-Technologiczna, 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FLH020381</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>54</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>2</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>0,4</b>

\*niepotrzebne skreślić

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

Podstawowa wiedza z obszaru nauk humanistycznych i społecznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Uzyskanie przez studenta podstawowej wiedzy w zakresie etyki ogólnej, zawodowej i inżynierskiej.
- C2. Kształtowanie humanistycznego podejścia w etyce inżynierskiej.
- C3. Zapoznanie studentów z niektórymi kodeksami etyki inżyniera budownictwa.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_HUM1 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 „oceny 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 K01 Student 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\_HUM K02 Student ma świadomość ważności i rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

PEK\_HUM K03 Student pogłębił świadomość i rozumienie społecznej odpowiedzialności pracy zawodowej

PEK\_HUM K04 Student ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Filozoficzne podstawy etyki	1
Se2	Podstawowe zasady w etyce zawodowej	1
Se3	Trzy płaszczyzny etyki inżyniera (osobista, społeczna, zawodowa)	1
Se4	Prawo własności intelektualnej w pracy inżyniera	1
Se5	Ustawy o prawie własności intelektualnej w Polsce (przykłady)	1
Se6	Wektory odpowiedzialności inżyniera (kompetencje, środowisko przyrodnicze, społeczne itd.)	1
Se7	Dobro człowieka podstawowym celem etyki inżynierskiej	1
Se8	Inżynierskie kodeksy etyczne (FEANI i in.)	1
Se9	Prezentacja i analiza wybranych kodeksów etycznych inżyniera budownictwa ( Kodeks Zasad etyki zawodowej członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Kodeks Etyki Zawodowej Inżyniera Budownictwa, Kodeks ASCE, CCE i in. ) Część I	1
Se10	Prezentacja i analiza wybranych kodeksów etycznych. (Kodeks Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa PZITB) Część II	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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*.

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1: Prezentacja zagadnień (multimedialna, wykładowa, sprawozdawcza itp.).  
 N2: Dyskusja merytoryczna.  
 N3: Interpretacja z analizą i syntezą połączona z praktyką myślenia krytycznego.  
 N4: Portfolio – praca własna studenta – student gromadzi w portfolio dokumenty potwierdzające jego osobistą aktywność podczas seminarium m. in. w postaci udokumentowanych wystąpień podczas seminarium, głosów w dyskusji, kartkówek i sprawozdań.  
 N5: Praca własna studenta – indywidualne lektury i przygotowanie pracy zaliczeniowej.

### 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	Prezentacja multimedialna lub 10 min. wystąpienie przybliżające jeden z aspektów problematyki z zakresu etyki inżynierskiej oparty o teorię i/lub praktykę inżyniera.
F2	PEK_HUM U05 PEK_HUM K01	Aktywny udział w merytorycznej dyskusji prowadzonej podczas seminarium, podczas którego student wykazuje się zdolnością do krytycznego myślenia, wnikliwej analizy i interpretacji problematyki etycznej.
F3	PEK_HUM K01 PEK_HUM K02	Podczas seminarium wykazuje się dążeniem do udoskonalania się w zakresie osobistym i społecznym.
P	PEK_HUM K02 PEK_HUM K03 PEK_HUM K04	W pracy zaliczeniowej oraz podczas zajęć zauważa istotne pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-architekta oraz wykazuje się wysoką świadomością przestrzegania zasad etyki zawodowej.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Chyrowicz B. (red. nauk.), Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości, Lublin 2004.
- [2] Goćkowski J., Pigoń J., Etyka zawodowa ludzi nauki, Wrocław 1991.
- [3] Jonas H., Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
- [4] Hołówka J., Etyka w działaniu, Warszawa 2002.
- [5] Kiepas A., Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku, Katowice 1999.
- [6] Kodeks Etyki Zawodowej Inżyniera Budownictwa, : w: [http://www.rzeczoznawca-michalik.pl/dokumenty/artykuly\\_www/21P-KODEKS%20ETYKI%20ZAWODOWEJ%20INZYNIERA%20BUDOWNICTWA.pdf](http://www.rzeczoznawca-michalik.pl/dokumenty/artykuly_www/21P-KODEKS%20ETYKI%20ZAWODOWEJ%20INZYNIERA%20BUDOWNICTWA.pdf) (stan na 19.02.2015).
- [7] Molencki M., Dlaczego inżynier budownictwa to zawód zaufania społecznego?, w: [www.honorinzynera.pl/userfiles/competition/1378209485.docx](http://www.honorinzynera.pl/userfiles/competition/1378209485.docx) (stan na 9.02.2015).
- [8] Sołtysiak G., Kodeksy etyczne w Polsce, Warszawa 1998.
- [9] Wojszczyk P., Etyka zawodu inżyniera w świetle wybranych kodeksów, w: Annales. Etyka

w życiu gospodarczym, 2013, vol. 16, s. 241 – 258. Internet:  
[http://www.annalesonline.uni.lodz.pl/archiwum/2013/2013\\_wajszczyk\\_241\\_258.pdf](http://www.annalesonline.uni.lodz.pl/archiwum/2013/2013_wajszczyk_241_258.pdf) (stan na 18.02.2015).

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] ASME. Ethics in Engineering, w: <https://www.asme.org/about-asme/get-involved/advocacy-government-relations/ethics-in-engineering> (stan na 19.02.2014).
- [2] Code of Ethics. Professional Engineers Ontario, w:  
[http://peo.on.ca/index.php?ci\\_id=1815&la\\_id=1](http://peo.on.ca/index.php?ci_id=1815&la_id=1) (stan na 19.02.2015).
- [3] Lisak M., Elementy etyki w zawodzie architekta, Poznań 2006.
- [4] National Society of Professional Engineers (NSPE) Code of Ethics for Engineers, w:  
<http://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics> (stan na 18.02.2015).
- [5] Luegenbiehl H. C., Davis M., Engineering codes of ethics: Analysis and Applications, w:  
<http://ethics.iit.edu/publication/CODE--Exxon%20Module.pdf> (stan na 18.02.2015).
- [6] Słowiński B., Podstawy sprawnego działania, Koszalin 2007.
- [7] Sułek M., Swiniarski J., Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego, Warszawa 2001.
- [8] Ślipko T., Zarys etyki ogólnej, Kraków 2004.

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

Dr hab. Jan Wadowski ; [jan.wadowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.wadowski@pwr.edu.pl)

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

Dr hab. Jacek Prokopski

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Etyka inżynierska**

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: **budownictwo**

I SPECJALNOŚCI: **Konstrukcje Budowlane, Budowlano-Technologiczna, Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne, Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska, Budowa Dróg i Lotnisk, Infrastruktura Transportu Szynowego, 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_HUM W08</b>	K2_W13, K2_W14, K2_W15	C1, C3	Se1 – Se10	N1, N2, N4, N5
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_HUM U01</b>	K2_U03, K2_U15, K2_U16	C2	Se 3 – Se 4	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_HUM U05</b>	K2_U03	C1, C2, C3	Se5 – Se 7	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_HUM K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K04	C 1, C2, C3	Se7 – Se 10	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_HUM K02</b>	K2_K06, K2A_K02	C2, C3	Se7 – Se 10	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_HUM K03</b>	K2_K04	C2, C3	Se7 – Se 10	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_HUM K04</b>	K2_K04	C2, C3	Se7 – Se 10	N1, N2, N3, N4, N5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH I SPOŁECZNYCH  
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>Konstrukcje Budowlane, Budowlano-Technologiczna, 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, <del>stacjonarna</del>, niestacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FLH020481</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>54</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>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>0,4</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. Analiza znaczenia i roli etyki we współczesnym biznesie
- C2. Rozstrzygnięcie problemów związanych ze społeczną odpowiedzialnością wobec otoczenia
- C3. Ukazanie i analiza sytuacji, w których mogą zaistnieć problemy etyczne
- C4. Uwrażliwienie studentów na problemy etyczne

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_HUM\_W08 Student posiada podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_HUM\_U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować uzasadnione opinie.

### Z zakresu kompetencji:

PEK\_HUM\_K05 Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do etyki biznesu	1
Se2	Etyka w działalności gospodarczej, ochrona własności intelektualnej	1
Se3	Kryzysy gospodarcze jako źródło zmian w wartościach moralnych	1
Se4	Etyczny handel	1
Se5	Społeczna odpowiedzialność biznesu	1
Se6	Ekoetyka	1
Se7	Etyka w marketingu	1
Se8	Obszary współczesnej etyki finansów	1
Se9	Pomoc ubogim w zjednoczonej Europie	1
Se10	Manipulacja, korupcja, kłamstwa i nadużycia w biznesie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N: Wykład informacyjny  
 N2: Wykład interaktywny  
 N3: Prezentacja multimedialna  
 N4: Dyskusja

## 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	Prezentacja, aktywność na zajęciach
F2	PEK_HUM_W08 PEK_HUM_K05	Prezentacja, aktywność na zajęciach
P=F1+F2		

<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. |
| [6] R. Morawski, Etyczne aspekty działalności badawczej w naukach empirycznych, Warszawa 2011.      |

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

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

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

Dr Jerzy Kordas, Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych, jerzy.kordas@pwr.wroc.pl
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Etyka w biznesie**

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*

I SPECJALNOŚCI

**Konstrukcje Budowlane, Budowlano-Technologiczna, Budownictwo Hydrotechniczne  
i Specjalne, Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska, Budowa Dróg i Lotnisk,  
Infrastruktura Transportu Szynowego, 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_HUM_W08	K2_W15	C1, C2, C3, C4	Se1- Se10 Se3,Se5 - Se6, Se9 - Se10 Se2 - Se10 Se1 - Se10	N1, N2, N3,N4
<b>Umiejętności</b>				
PEK_HUM_U01	K2_U01	C1-C4	Se1-Se10	N2, N3,N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PEK_HUM_K05	K2_K04	C1-C4	Se1- Se10	N1, N2, N3,N4

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
KATEDRA FIZYKI DOŚWIADCZALNEJ  
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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del>/ ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FZP007162</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</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>0,4</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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Nowoczesne materiały – przegląd, rys historyczny, i współczesne wyzwania oraz oczekiwania	2
Wy2	Elementy teorii ciała stałego; podstawowe pojęcia: przerwa wzbroniona; przewodność elektryczna; absorpcja i emisja światła. Techniki wytwarzania oraz rodzaje nanomateriałów. Techniki badania własności strukturalnych i morfologii materiałów w nano skali (mikroskopia elektronowa, mikroskopia skaningowa, dyfrakcja rentgenowska, spektroskopia masowa, etc.). Struktury periodyczne wytwarzane sztucznie przez człowieka; ograniczenie przestrzenne dla światła. Przykładowe zastosowania nanostruktur i nowoczesnych materiałów (lasery, alternatywne źródła energii, czujniki optyczne, czujniki światłowodowe, etc.)	2
Wy3	Materiały węglowe - wytwarzanie, własności fizyczne i zastosowania: a. Nanorurki węglowe; b. Grafen – dwuwymiarowy kryształ węgla; c. Kryształy dwuwymiarowe innych materiałów; d. Inne struktury węglowe.	2
Wy4	Nanometale i nanowłókna: a. Wytwarzanie; b. Własności fizyczne; c. Zastosowania.	2
Wy5	Inne nowoczesne materiały: a. dielektryki o wysokiej i niskiej przenikalności elektrycznej; b. nadprzewodniki; c. kompozyty; d. betony modyfikowane. Kolokwium zaliczeniowe.	2

	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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))	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
P	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Zaliczenie pisemne

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, vol. 5.
- [2] K. Kurzydłowski, M. Lewandowska, "Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] B. Bhushan (Ed.), Springer Handbook on Nanotechnology.
- [2] P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, „Feynmana wykłady z fizyki”
- [3] M. F. Ashby, P. J. Ferreira, D. L. Schodek, Nanomaterials, Nanotechnologies and Design.
- [4] R. Cotterill, The material world.
- [5] Y. Gogotsi, V. Presser, Carbon Nanomaterials.
- [6] D. Vollath, Nanoparticles – Nanocomposites – Nanomaterials. An Introduction for Beginners.
- [7] Theodore L. Bergman, Frank P. Incropera, Adrienne S. Lavine, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley&Sons
- [8] K. Saraswat, Lectures on Low-k dielectrics, Stanford University:  
<http://web.stanford.edu/class/ee311/NOTES/Interconnect%20Lowk.pdf>
- [9] K. Kurzydłowski, M. Lewandowska, "Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne.

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

Grzegorz Sek, grzegorz.sek@pwr.edu.pl, (Wojciech Rudno-Rudziński, wojciech.rudno-rudzinski@pwr.edu.pl )
---

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	C1, C2	Wy1- Wy5	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	Wy3-Wy5	N1,N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C1, C2	Samodzielnie	N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K06	C2, C3	Wy1, Wy3, Wy4, Wy4-Wy5	N1,N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K06	C3	Wy1-Wy5,	N1,N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 2 - BHS**

**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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Wyształcenie umiejętności identyfikacji problemów technicznych wymagających stosowania nietypowych metod analizy konstrukcji.
C2. Zapoznanie studentów z metodami projektowania przestrzennych konstrukcji z betonu.
C3. Wyształcenie umiejętności obliczania i konstruowania ustrojów prętowych oraz złożonych z elementów w postaci tarczowych i powłokowych dźwigarów powierzchniowych.
C4. Wyształcenie umiejętności oceny stopnia wyężenia konstrukcji w złożonym stanie obciążenia.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
PEK_U02	Ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa 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).
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	3
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie. Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych.	2
Pr2	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych. Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr3	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr4	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne. Podsumowanie. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Wrocł., 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, Zakład Konstrukcji Betonowych, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

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

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Janusz PEŃZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje betonowe – 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_W07	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_BHS_U18	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del>/ ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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 stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<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 obiektów o konstrukcji metalowej.
PEK_U03	Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
<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	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.	2
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	2
Wy3	Maszty i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji. Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy4	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych. Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	2

Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników, kominów, wiat i estakad w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Przedstawienie 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. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr5	Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych. Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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

### **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] 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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [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.

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

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

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metalowe konstrukcje - 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 Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_BHS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_BHS_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr5 Wy 1 do Wy4	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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030182</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>54</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>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>0,9</b>			<b>0,5</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. Zdobycie wiedzy w zakresie zaawansowanych metod obliczeń hydraulicznych i hydrologicznych dla potrzeb budowli hydrotechnicznych.
- C2. Zdobycie wiedzy w zakresie zmiennego i nieustalonego przepływu wody w przewodach pod ciśnieniem i w korytach otwartych.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego wykonywania obliczeń hydraulicznych i hydrolo-

- gicznych 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.	1
Wy2	Równania de Saint-Venanta. Zastosowanie. Metody rozwiązywania: różnic skończonych i elementów skończonych.	2
Wy3	Przykład zastosowania równań de Saint-Venanta. Porównanie metod rozwiązywania.	1
Wy4	Ruch wolnozmienny, pojęcia podstawowe i równania. Dyskusja ruchu wolnozmiennego.	1
Wy5	Metody całkowania równania ruchu wolnozmiennego. Wyznaczanie linii zwierciadła wody w kanałach na podstawie równania Bernoulli'ego.	1
Wy6	Przelewy boczne i o rozwiniętej koronie. Koryta zbiorcze. Obliczanie układu zwierciadła wody i wydatku.	1
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.	1
Wy9	Ruch nieustalony w przewodach pod ciśnieniem, uderzenie hydrauliczne. Prędkość rozprzestrzeniania się fali uderzeniowej w rurociągu niesprężystym	2

	i sprężystym. Komory wyrównawcze i kompensatory.	
Wy10	Teoria podobieństwa mechanicznego w hydraulice. Warunki i kryteria podobieństwa. Określenie warunków podobieństwa na podstawie równań różniczkowych.	1
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.	1
Wy12	Analiza wymiarowa, pojęcia podstawowe i twierdzenia. Określanie wzorów strukturalnych. Zastosowanie analizy wymiarowej do badań modelowych.	1
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.	1
	<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	Wprowadzenie: Omówienie zasad zaliczania. Wydanie tematów i omówienie zakresu projektu.	2
Pr2	Wyznaczenie hydrogramu fali wezbraniowej dla małej zlewni rzecznej.	3
Pr3	Obliczenie przepływów ekstremalnych dla zlewni kontrolowanej.	3
Pr4	Obliczenia układu wody w rzece w ruchu zmiennym.	4
Pr5	Wykonanie projektu badań stopnia wodnego na modelu fizycznym.	3
Pr6	Obliczenia przepływów napowietrzonych dla zadanych urządzeń upustowych	3
Pr7	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja opracowania. Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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. Nielacny, Uderzenia hydrauliczne w systemach wodociągowych. WPP., Poznań 2003,
[6] R. Rogala, J. Machajski, W. Rędownicz, 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>
[9] C. Grabarczyk, Przepływy cieczy w przewodach. Metody obliczeniowe, Envirotech, Poznań, 1997,
[10] L. W. Mays, Water Resources Engineering. John Wiley & Sons, Inc., Tempe Arizona 2011,
[11] M. Mitosek, Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2001,
[12] P. Novak, V. Guinot, A. Jeffrey, D. E. Reeve, Hydraulic Modelling – an Introduction. Principles, method and applications, Spon Press, London and New York, 2010,
[13] M. Ozga-Zielińska, J. Brzeziński, Hydrologia stosowana, PWN, Warszawa, 1997,
[14] A. Osman Akan, Open Channel Hydraulics. Elsevier, London, 2010,
[15] J. Pociask-Karteczka, Zlewnia. Właściwości i procesy. WUJ, Kraków 2006,
[16] R. Puzyrewski, J. Sawicki, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, Warszawa, 1998,
[17] J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, PWN, Warszawa, 1998,
[18] T. W. Sturm, Open Channel Hydraulics. Mc Graw – Hill, New York, 2010.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Wojciech Rędownicz, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskie, wojciech.redowicz@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Oscar Herrera-Granados, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskie, oscar.herrera-granados@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Hydraulika i hydrologia**  
 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_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 społeczne</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

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030282</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>81</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>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>0,5</b>			<b>1,0</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 wykorzystać 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. Technologie przyjazne środowisku.	2
Wy2	Stateczność konstrukcji ziemnych. Analiza stateczności zapór ziemnych. Etapowe wznoszenie obwałowania osadników odpadów ciekłych: metody „do osadnika”, „od osadnika”, „ w kierunku do góry”.	2
Wy3	Konstrukcje oporowe: ciężkie oraz lekkie. Rodzaje stanów granicznych: SLS, GEO - podstawy projektowania, Eurokod 7 - GIR, GDR.	2
Wy4	Podstawy projektowania gruntu zbrojonego i gwoździowanego. Analizy statyczne.	2
Wy5	Grunt zbrojony i gwoździowany. Mury oporowe z koszy gabionowych. Oponogrunt. Ściany T-Wall. Technologie wykonania.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	2

	zaliczenia kursu. Omówienie dostępności oraz możliwości obliczeniowych narzędzi numerycznych.	
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	Ocena stateczności, obliczenia dotyczące przygotowanych modeli (schematów obliczeniowych).	2
Pr5	Ocena stanu granicznego nośności GEO. Analiza wyników.	2
Pr6	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
Pr7	Rodzaje stanów granicznych: SLS, GEO - podstawy projektowania, Eurokod 7- GIR, GDR.	2
Pr8	Przygotowanie schematów obliczeniowych dla wybranych wstępnie dwóch technologii konstrukcji geoinżynierskiej.	2
Pr9	Analiza wyników, dyskusja i wybór jednej z dwóch wstępnie przyjętych technologii jako rozwiązanie projektowe.	2
Pr10	Prezentacje zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
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	Prezentacja i dyskusja schematów obliczeniowych. Realizacja obliczeń w laboratorium komputerowym - ćw. proj. nr 2.

	PEK_U05	
P = 0,5xF1+0,5xF2		
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin
P = 0,9xF1+0,1xOBECNOŚĆ (wykład)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[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).
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr. hab. inż. Dariusz Łydzba, prof. PWr; Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl dr inż. Janusz Kaczmarek, Janusz.Kaczmarek@pwr.edu.pl dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl dr inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl mgr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl mgr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl mgr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl mgr inż. Magdalena Rajczakowska, Magdalena.Rajczakowska@pwr.edu.pl

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, Wy2, Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_BHS_W20	C2, C3	Wy3, Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_W06, K2_U07, K2_U10, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U23	C2, C3, C4	Pr1 do Pr9	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_W11, K2_U04, K2_U05, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U23	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr9	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	Pr6 do Pr9	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2_W11, K2_U04, K2_U05, K2_U07, K2S_BHS_U20	C1, C3	Pr1 do Pr9	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K07	C1, C2, C3	Pr1 do Pr9	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 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 / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</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>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>1,0</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. Ruch wody w korytach otwartych i propagacja fali wezbraniowej. Interpolacja i aproksymacja funkcji. Krzywe regresji i przedziały ufności.	4
		3
Wy2	Modele fali dynamicznej, kinematycznej i dyfuzyjnej. Model k-ε. Modele o parametrach skupionych (hydrologiczne).	2
Wy3	Różniczkowanie (metody jawne i niejawne) i całkowanie numeryczne.	2
Wy2	Całkowanie numeryczne. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Metoda ważonych residuów.	3
Wy4	Metody ważonych residuów. Podstawy analizy statystycznej przepływów minimalnych i wezbraniowych.	1
Wy3	Metoda elementów skończonych dla zagadnień teorii przepływu cieczy.	2
Wy5	Zastosowanie metody różnic skończonych i metody elementów skończonych do rozwiązywania równań różniczkowych o pochodnych cząstkowych. Przykład - rozwiązanie jednowymiarowego zagadnienia przepływu metodą	3

	elementów skończonych.	
Wy6 Wy4	Zaliczenie wykładów - kolokwium.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Wydanie materiałów do zadania 1. Sporządzenie trójwymiarowej mapy fragmentu doliny rzecznej w oparciu o dostarczone rastry.	2 4
La2	Wykorzystanie zwektoryzowanej mapy do wykonania numerycznego modelu terenu. Wygenerowanie siatki trójkątnej i kwadratowej. Wykonanie przekrojów poprzecznych doliny rzecznej. 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).	2 3
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 rzeczny. Rozwiązanie zagadnienia jednowymiarowego przepływu nieustalonego w korycie rzeczny. Dyskusja otrzymanych wyników. Wizualizacja wyników obliczeń w narzędziach GIS w postaci numerycznego modelu zwierciadła wody i numerycznego modelu terenu. Wykorzystanie innych dostępnych, np. darmowych programów jak SSIIM, do modelowania przepływów w korytach otwartych z uwzględnieniem większej niż 1 liczby wymiarów przestrzeni.	3
La4	Odbiór zadania nr 1. Zastosowanie MRS i MES do rozwiązania zagadnienia filtracji wody pod budowlą piętrzącą i obliczenia siły wyporu działającej na konstrukcję.	3 4
La5	Przykład rozwiązania trójwymiarowego zagadnienia filtracji z wykorzystaniem programu FlexPDE. 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	6

	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. Odbiór zadania nr 2. Dyskusja otrzymanych wyników i odbiór zadania nr 1. Analiza statystyczna przepływów minimalnych i wezbraniowych. Dyskusja otrzymanych wyników.	
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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, SSIM.
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
$P = ((F1/5 * 0,65 + F2/5 * 0,20 + (Obecność/5) * 0,15) + F1) / 2$ $P = ((F1/5 * 0,35 + F2/5 * 0,4 + (Obecność - 12) * 0,05) + F3)$		

## 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, KATEDRA, ADRES E-MAIL)</b>
Tomasz Strzelecki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, tomasz.strzelecki@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Komputerowe wspomaganie hydrotechniki**  
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_W01, K2_W03, K2_W13, K2S_BHS_W17	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W09, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, La1, La2, La3, La4, La5	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, Wy3, Wy4, Wy5, La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U03, K2_U12, K2S_BHS_U21	C2, C3,	Wy3, Wy4, La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C2,C4	La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C3	Wy1, La2, La3, La5	N1, N2, N3
<b>PEK_K03</b>	K2_K03	C3	La1, La2, La3, La4, La5	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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</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 skał magmowych, osadowych i metamorficznych dla budownictwa.	1
Wy2	Projekt prac geologicznych – aspekty prawne, cel, zakres, znaczenie w budownictwie.	1
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.	1
Wy6	Deformacje filtracyjne w gruncie, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska sufozji i kurzawki.	1
Wy7	Charakterystyka i klasyfikacja gruntów antropogenicznych dla celów geologiczno-inżynierskich. Zaliczenie wykładu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 skał magmowych, osadowych,	2

	metamorficznych dla budownictwa. 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	1
La4	Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: analiza badań terenowych (wierceń i sondowań), wykonanie kart otworów wiertniczych i wykresów sondowań.	1
La5	Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: sporządzenie 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.	1
La7	Deformacje filtracyjne w podłożu gruntowym: badanie zjawiska sufozji na laboratoryjnym stanowisku badawczym.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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.
- [11] PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [12] PN-EN ISO 14689-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja skał. Część 1: Oznaczanie 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, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego - Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej  
[Barbara.Namyslowska-Wilczynska@pwr.edu.pl](mailto:Barbara.Namyslowska-Wilczynska@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Lidia Fijałkowska-Lichwa [Lidia.Fijalkowska-Lichwa@pwr.edu.pl](mailto:Lidia.Fijalkowska-Lichwa@pwr.edu.pl)  
dr Ewa Koszela-Marek [Ewa.Koszela-Marek@pwr.edu.pl](mailto:Ewa.Koszela-Marek@pwr.edu.pl)  
dr Jacek Ossowski – pracownik emerytowany, [Jacek.Ossowski@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.Ossowski@pwr.edu.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 społeczne</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030582</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Ma wiedzę z kursu Geologia Inżynierska (GHB000172);
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), formy występowania, klasyfikacja wód gruntowych.	2
Wy2	Parametry hydrogeologiczne skał okruchowych (porowatość, wilgotność, stopień wilgotności, wodochłonność, odsączalność, kapilarność).	2
Wy3	Prawo Darcy i granice jego stosowalności (filtracja, fluacja, grunty spoiste).	2
Wy4	Warunki przepływu wód podziemnych, dopływ wody do studni, rowu, wykopu fundamentowego, deformacje filtracyjne.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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, wodochłonności i odsączalności skały okruchowej porowatej.	2
La2	Oznaczanie współczynnika filtracji Darcy – metody laboratoryjne.	2
La3	Dopływ wody do studni, badania modelowe (studnie zupełne, zawieszona, zwierciadło swobodne i napięte).	2
La4	Deformacje filtracyjne, oznaczanie spadku hydraulicznego krytycznego, kurzawka – zapobieganie, przeciwdziałanie.	2
La5	Kolokwium zaliczeniowe, raporty z ćwiczeń.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 - demonstracja multimedialna oraz słowna, prezentacja produktów związanych z przedmiotem (geotextylna);
N2.	Laboratorium - badania modelowe ilustrujące przyprawy, 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		
Oceny (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+0,3xF3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<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”.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
Dr Jacek Ossowski, pracownik emerytowany, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego - Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, jacek.ossowski@pwr.edu.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr Ewa Koszela Marek, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego - Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, ewa.koszela-marek@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Hydrogeologia**  
 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	C1, C2,C3	Wy2,Wy3, La1, La2	N1, N2.
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C4, C5.	Wy4 Wy5, La3, La4	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	Wy1, Wy2, La1, La2	N1, N2.
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24, K2S_BHS_U21, K2S_BHS_U22	C2, C5.	Wy3, Wy4, La2, La3, La4	N1, N2.
<b>PEK_U03</b>	K2_U14, K2_U17, K2S_BHS_U22	C1 – C5	Wy4, Wy5, La4	N1, N2.
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C1 – C5	Wy1 – Wy5 La1 – La5	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 – C5	Wy2 – Wy5 La2 – La5	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C3 – C4	Wy1 – Wy5 La1 – La5	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030682</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</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.	1
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.	1
Wy3	Rozwiązywanie płaskich zagadnień brzegowych równań hydrodynamiki wód podziemnych metodami analitycznymi. Rozwiązania zagadnień brzegowych ze zwierciadłem swobodnym. Zagadnienia przepływu pod ciśnieniem. Metoda przekształceń konforemnych.	1
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.	1
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	1

	formułowania zagadnień obliczeniowych. Przykłady obliczeń w budownictwie lądowym i wodnym.	
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. 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
La2	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
La3	Odbiór wykonanej pracy przez studentów w zakresie przestrzennego modelu geologicznego i obliczeń przepływu filtracyjnego. Dyskusja wyników samodzielnej pracy studentów. 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
La4	Odbiór wykonanej pracy przez studentów i dyskusja uzyskanych rezultatów. Utworzenie skryptu do obliczeń konsolidacji metodą MES. Dyskusja przyjmowanych warunków granicznych.	2
La5	Odbiór pracy w zakresie konsolidacji. Dyskusja uzyskanych wyników obliczeń. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 Bousinessqua. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
F2 (laboratorium)	Wy3, Wy4, La3, La4	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, La4, La5	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, KATEDRA, ADRES E-MAIL)</b>
Tomasz Strzelecki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, <a href="mailto:tomasz.strzelecki@pwr.edu.pl">tomasz.strzelecki@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, <a href="mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl">eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl</a>



**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, La2, La4	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	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19, K2_K01, K2_K02	C2, C3	Wy, Wy6, La4, La5	N1, N2
<b>PEK_W05</b>	K2_W01, K2W_13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19, K2_K01, K2_K02	C3	Wy7, La5	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, La2, La3, La4	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 społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K06	C3	La1, La2, La3, La4	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

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 2 - BPI**

**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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
PEK_U02	Ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa 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).
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	3
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie. Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych.	2
Pr2	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych. Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr3	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr4	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne. Podsumowanie. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 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
$P=0,9 \times F1 + 0,1 \times \text{obecność (projekt)}$		
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. Wrocł., 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, Zakład Konstrukcji Betonowych, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

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

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Janusz PEŃZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.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	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_BPI_U20	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del>/ ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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 stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<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 obiektów o konstrukcji metalowej.
PEK_U03	Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
<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	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.	2
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	2
Wy3	Maszty i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji. Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy4	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych. Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	2

Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników, kominów, wiat i estakad w świetle aktualnych przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Przedstawienie 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. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr5	Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych. Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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

### **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] 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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [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.

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

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

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metalowe konstrukcje - 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 Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_BHS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_BHS_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr5 Wy 1 do Wy4	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>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>BPI</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040182</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>		<b>81</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>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>0,5</b>		<b>1,0</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 i wytrzymałościowych.

C3. Zapoznanie z metodami określenia stanu naprężenia i wyężenia 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 wyężenia 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 wyężenia 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. Technika głębokich wierceń. Pobieranie i formowanie prób do badań laboratoryjnych.	1
Wy2	Metody badania i wyznaczania własności mechanicznych skał. Metody badania i wyznaczania własności wytrzymałościowych skał.	1
Wy3	Identyfikacja wyników badań laboratoryjnych. Modele mechaniki ośrodka ciągłego i rozdrobnionego.	1
Wy4	Badania „in situ” w mechanice górotworu. Pierwotny stan naprężenia w górotworze.	1
Wy5	Stan naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.	1
Wy6	Metody prognozowania pierwotnego stanu naprężenia w górotworze z wnętrza istniejącego wyrobiska.	1
Wy7	Charakterystyka geomechaniczna masywu skalnego. Klasyfikacja RQD, RSR, RMR oraz indeks Q.	1
Wy8	Metody analityczne wykorzystywane w mechanice górotworu.	1
Wy9	Metody komputerowe wykorzystywane w mechanice górotworu.	1
Wy10	Wpływ etapowości drążenia wyrobiska na rozkład naprężeń w górotworze. Zagrożenia ze strony górotworu w czasie drążenia wyrobisk.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Informacja o warunkach BHP. Omówienie zasad zaliczenia kursu. Informacja o sprzęcie zainstalowanym w laboratorium komputerowym. Przedstawienie zasad korzystania z laboratorium. Zasady korzystania z sieci.	2
La2	Informacje ogólne o zainstalowanych w laboratorium programów ogólnego użytku. Informacje ogólne o programach zainstalowanych w laboratorium wykorzystywanych w mechanice górotworu.	2
La3	Nauka korzystania z oprogramowania wykorzystywanego w mechanice górotworu. Definiowanie elementarnych zadań, ich rozwiązywanie i interpretacja wyników obliczeń.	2
La4	Nauka testowania oprogramowania wykorzystywanego w mechanice górotworu. Numeryczne określenie stanu naprężenia wokół wyrobiska o przekroju okrągłym dla różnych parametrów mechanicznych górotworu. Weryfikacja rozwiązań numerycznych z rozwiązaniami Lamego i Kirscha.	2
La5	Numeryczne określenie stanu naprężenia wokół wyrobiska o przekroju eliptycznym. Weryfikacja hipotezy Sałustowicza. Numeryczne określenie stanu naprężenia wokół wyrobiska o przekroju prostokątnym i trapezowym.	2
La6	Numeryczne modelowanie etapowości drażenia wyrobiska podziemnego.	2
La7	Prognozowanie rozkładu stref zdegradowanych wokół wyrobiska podziemnego przez wymianę własności mechanicznych materiału wewnątrz tych stref.	2
La8	Prognozowanie rozkładu stref zdegradowanych wokół wyrobiska podziemnego przez usuwanie materiału wewnątrz tych stref.	2
La9	Prognozowanie rozkładu stref zdegradowanych wokół wyrobiska podziemnego przez modelowanie kruchego pęknięcia za pomocą szczelin.	2
La10	Indywidualne rozwiązywanie zdefiniowanych szczegółowo zadań mechaniki górotworu, będących podstawą zaliczenia laboratorium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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>		
<b>Oceny</b> (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>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[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</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu; The Finite Element Method, Sixth Editio, 2005.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr. hab. inż. Dariusz Łydźba, prof. PWR; Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl dr inż. Janusz Kaczmarek, Janusz.Kaczmarek@pwr.edu.pl dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl dr inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl mgr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl mgr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl mgr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl mgr inż. Magdalena Rajczakowska, Magdalena.Rajczakowska@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mechanika górotworu**  
 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	C1, C2	Wy1 do Wy3, Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W02, K2S_BPI_W17	C2, C3	Wy4, Wy5, Wy6, Wy8 do Wy10	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BPI_W17, K2S_BPI_W18	C3	Wy4, Wy10	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09	C3	Wy8, Wy9, La2 do La4	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09	C3	La5, La6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U19, K2S_BPI_U21	C3	Wy9, Wy10, La5 do La9	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U05, K2S_BPI_U21	C3	Wy4, Wy5, La7 do La10	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2S_BPI_U19, K2S_BPI_U21	C3	Wy5, Wy9, La4 do La9	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2 C3	Wy1 do Wy10	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

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

Nazwa w języku polskim:	Inżynieria miejska – kubaturowe obiekty podziemne
Nazwa w języku angielskim:	Municipal engineering – underground building structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska
Stopień studiów i forma:	I/ II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu:	BDB040282
Grupa kursów:	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>81</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>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>0,5</b>			<b>1,0</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 obiekty budowlane.	2
Wy2	Obiekty ujęć wody surowej. Kubaturowe obiekty zakładów uzdatniania wody – wybrane zagadnienia technologiczne i rozwiązania konstrukcyjne.	2
Wy3	Podziemne zbiorniki wodociągowe – funkcja w systemie, rozwiązania konstrukcyjne, wybrane aspekty wymiarowania i obliczeń.	2
Wy4	Zasady funkcjonowania oczyszczalni ścieków, obiekty kubaturowe oczyszczalni ścieków. Rozwiązania konstrukcyjne zagłębionych w gruncie obiektów oczyszczalni ścieków	2
Wy5	Wybrane zagadnienia obliczeniowe zbiorników i komór podziemnych zagłębionych w gruncie, uwzględnienie agresywności środowiska, procesów technologicznych i specyficznych warunków gruntowo-wodnych na trwałość obiektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	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 zasad modelowania i wymiarowania konstrukcji żelbetowej zbiornika. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr7	Interpretacja wyników obliczeń. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr8	Omówienie wariantów rozwiązań szczegółów i detali konstrukcyjnych. Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr9	Konsultacje i kontrola zaawansowania prac.	2
Pr10	Przyjmowanie i ocena prac	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

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

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład i projekt: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne treści wykładu i projektu.  
 N2. 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_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,	Kolokwium pisemne z zakresu przedstawionego na zajęciach.

	PEK_W03, PEK_K02	
--	---------------------	--

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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 ciecze z uwzględnieniem wymagań Eurokodu 2. Przykłady obliczeń, Wydawnictwo ITB, Warszawa, 2011;

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] czasopisma branżowe: Nowoczesne BudownictwoInżynieryjne, Inżynieria i Budownictwo;

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

Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl

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

Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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  
 Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl , Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl , Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl , dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl , Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl , Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl , Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Inżynieria miejska – kubaturowe obiekty 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, K2_W13	C1	Wy1–Wy4,	N1,N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W16, K2S_BPI_W18, K2_W06, K2_W05, K2_W10	C1, C2	Wy4-Wy5	N1,N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W13, K2S_BPI_W18	C1, C3	Wy2–Wy4	N1,N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U20	C1-C3	Pr2, Pr3, Pr8	N2,N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U20, K2_U08, K2_U05	C2	Pr4-Pr7	N2,N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U20, K2_U05, K2_U11	C1,C3	Pr3, Pr8	N2,N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1-C3	Pr2-Pr10	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy5	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K02	C1-C3	Wy1-Wy4	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 – 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,5</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>			<b>0,4</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	Klasyczne i niekonwencjonalne nawierzchnie kolejowe – elementy konstrukcyjne.	2
Wy2	Nawierzchnie kolejowe na obiektach inżynierskich. Dodatkowe elementy wyposażenia toru. Konstrukcja podtorza kolejowego. Szczególne przypadki konstrukcji podtorza.	2
Wy3	Klasyfikacja stacji. Rodzaje torów stacyjnych.	2
Wy4	Układy torowe stacji małych, średnich i węzłowych.	2
Wy5	Elementy wyposażenia części pasażerskiej i towarowej stacji. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 tematów i zakresu projektu. Omówienie założeń i danych wyjściowych.	2
Pr2	Omówienie układów torowych stacji małych. Stosowane konwencje i	2

	reguły oznaczeń na planach schematycznych.	
Pr3	Omówienie obliczeń elementów stacyjnych i układów geometrycznych torów.	2
Pr4	Zasady sporządzania planu sytuacyjnego stacji. Zasady sporządzania profilu podłużnego stacji.	2
Pr5	Zasady sporządzania przekroju poprzecznego stacji. Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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) = $0,65 \times F1 + 0,3 \times F2 + 0,05 \times \text{systematyczna praca (konsultowanie prac)}$		
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; wraz ze zmieniającym je rozporządzeniem z 05.06.2014 poz. 867
- [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. Igor Gisterek, Katedra Mostów i Kolei, igor.gisterek@pwr.edu.pl

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

dr inż. Radosław Mazurkiewicz                      radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWr              danuta.bryja@pwr.edu.pl

mgr inż. Ewelina Kwiatkowska                  ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl

dr inż. Jacek Makuch                              jacek.makuch@pwr.edu.pl

dr inż. Jarosław Zwolski                          jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl

doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W21	C1, C2, C3	Wy1, Wy2 Pr2	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2S_BPI_W21	C2, C3	Wy3, Wy4, Wy5, Pr2, Pr4, Pr5	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2S_BPI_W21	C3, C4	Wy3, Wy4, Wy5 Pr2, Pr3	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U23	C2	Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U23	C3, C4	Wy3, Wy4, Wy5 Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U23	C4	Pr2	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C3	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Pr2	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /<del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</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. Zdobyć pogłębioną wiedzę 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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Warunki zaliczenia, zakres kursu, polecana literatura. Klasyfikacja, charakterystyka, znaczenie skał magmowych, osadowych i metamorficznych dla budownictwa.	1
Wy2	Projekt prac geologicznych – aspekty prawne, cel, zakres, znaczenie w budownictwie.	1
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.	1
Wy6	Deformacje filtracyjne w gruncie, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska sufozji i kurzawki.	1
Wy7	Charakterystyka i klasyfikacja gruntów antropogenicznych dla celów geologiczno-inżynierskich. Zaliczenie wykładu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Warunki zaliczenia kursu, polecana literatura, zakres zajęć. Przegląd, rozpoznawanie, charakterystyka, znaczenie dla budownictwa skał magmowych, osadowych, metamorficznych. Przyjęcie sprawozdania nr 1- Rozpoznanie i opis gruntów, znaczenie dla budownictwa.	2
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	1
La4	Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: analiza badań terenowych (wierceń i sondowań), wykonanie kart otworów wiertniczych i wykresów sondowań.	1
La5	Wykonanie uproszczonej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: sporządzenie 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.	1
La7	Deformacje filtracyjne w podłożu gruntowym: badanie zjawiska sufozji na laboratoryjnym stanowisku badawczym.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02,	kolokwium

	PEK_K02	
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, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego - Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej  
[Barbara.Namyslowska-Wilczynska@pwr.edu.pl](mailto:Barbara.Namyslowska-Wilczynska@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Lidia Fijałkowska-Lichwa [Lidia.Fijalkowska-Lichwa@pwr.edu.pl](mailto:Lidia.Fijalkowska-Lichwa@pwr.edu.pl)  
dr Ewa Koszela-Marek [Ewa.Koszela-Marek@pwr.edu.pl](mailto:Ewa.Koszela-Marek@pwr.edu.pl)  
dr Jacek Ossowski – pracownik emerytowany, [Jacek.Ossowski@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.Ossowski@pwr.edu.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 społeczne</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040582</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>15</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Ma wiedzę z kursu Geologia Inżynierska (GHB000172);
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 przyprływu wód gruntowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza wód gruntowych (cykl hydrologiczny), formy występowania, klasyfikacja wód gruntowych.	2
Wy2	Parametry hydrogeologiczne skał okruchowych (porowatość, wilgotność, stopień wilgotności, wodochłonność, odsączalność, kapilarność).	2
Wy3	Prawo Darcy i granice jego stosowalności (filtracja, fluacja, grunty spoiste)	2
Wy4	Warunki przepływu wód podziemnych, dopływ wody do studni, rowu, wykopu fundamentowego, deformacje filtracyjne.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Badanie składu ziarnowego, kapilarności, wodochłonności i odsączalności skały okruchowej porowatej.	2
La2	Oznaczanie współczynnika filtracji Darcy – metody laboratoryjne	2
La3	Dopływ wody do studni, badania modelowe (studnie zupełne, zawieszone, zwierciadło swobodne i napięte).	2
La4	Deformacje filtracyjne, oznaczanie spadku hydraulicznego krytycznego, kurzawka – przeciwdziałanie, zapobieganie.	2
La5	Kolokwium zaliczeniowe, raporty z ćwiczeń.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 - demonstracja multimedialna oraz słowna, prezentacja produktów związanych z przedmiotem (geotextyilia);
N2.	Laboratorium - badania modelowe ilustrujące przypiływy, 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		
Oceny (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+0,3xF3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Artur Wiczysty „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”.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
Dr Jacek Ossowski, pracownik emerytowany, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego - Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, jacek.ossowski@pwr.edu.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr Ewa Koszela Marek, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego - Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, ewa.koszela-marek@pwr.edu.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, La1, La2.	N1, N2.
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_BPI_W17, K2S_BPI_W19	C4, C5.	Wy4 Wy5, La3, La4	N1, N2.
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U14, K2_U15, K2_U16, K2S_BPI_U21, K2S_BPI_U22	C1 – C5	Wy1, Wy2, La1, La2	N1, N2.
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_BPI_U21	C2, C5.	Wy3, Wy4, La2, La3, La4	N1, N2.
<b>PEK_U03</b>	K2_U14, K2_U17, K2S_BPI_U21	C1 – C5	Wy4, Wy5, La4	N1, N2.
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C1 – C5	Wy1 – Wy5 La1 – La5	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 – C5	Wy2 – Wy5 La2 – La5	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C3 – C4	Wy1 – Wy5 La1 – La5	N1, N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

### SEM. 2 - BTO

**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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del>/ <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020182</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>81</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>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>0,9</b>			<b>1,0</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.
- 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 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 Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
- PEK\_U02 Ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa 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	Specyfika konstrukcji żelbetowych. Zjawiska reologii, pełzanie, skurcz zarysowanie betonu: Funkcje i modele reologiczne, modele pełzania betonu. Wpływ cech reologicznych betonu na pracę konstrukcji betonowych i żelbetowych.	2
Wy2	Złożone konstrukcje płytowo – tarczowe, obliczenia statyczne wstępne i pełne obliczenia techniczne.	2
Wy3	Tarczownice - przykrycia hal i części konstrukcyjne budowli. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania.	3
Wy4	.Powłoki żelbetowe - rodzaje i ogólne zasady wykonywania. Ogólne warunki obliczania, wymiarowania i konstruowania powłok żelbetowych.	2
Wy5	Kominy i konstrukcje wieżowe - ogólne warunki obliczania, wymiarowania.	2
Wy6	Kopuły gładkie, żebrowe i prefabrykowane.	2
Wy7	Prostokątne i cylindryczne zbiorniki na ciecze. Bunkry. Silosy.	2
Wy8	Technologie wznoszenia i zastosowanie metod organizacji budowy konstrukcji betonowych przestrzennych, zblokowanych.	2
Wy9	Obliczanie konstrukcji sprężonych, obciążenia, siły wewnętrzne, wymiarowanie, zasady konstruowania zbrojenia.	2
Wy10	Technologia sprężania konstrukcji. Zastosowania technologii sprężania. Sprężone zbiorniki na ciecze i materiały sypkie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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. 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. Rozkład sił wewnętrznych w analizowanych konstrukcjach.	2
Pr4	Zajęcia konsultacyjne.	2
Pr5	Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr6	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr7	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr8	Stany graniczne nośności i użyteczności w zbiornikach.	2
Pr9	Wpływ technologii i procesu realizacji na stan naprężenia w zbiornikach.	2
Pr10	Zajęcia konsultacyjne. Podsumowanie. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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 projektu i jego obrona
P=0,9xF1+0,1xOBECNOŚĆ (projekt)		

P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03,	Egzamin
------------	--	---------

### **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. Wr., 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.
- [4] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L.: Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych. Oficyna PWR Wrocław 2002.
- [5] Konferencja „Żelbetowe i sprężone zbiorniki na materiały sypkie i ciecze.(konferencja cykliczna).

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

Andrzej KMITA, Zakład Konstrukcji Betonowych, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)  
 Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
 Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
 Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
 Jarosław MICHĄLEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
 Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)  
 Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
 Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
 Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
 Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
 Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
 Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
 Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.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 Wy10 Pr2, Pr3, Pr5 do Pr9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BTO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr2, Pr3, Pr5 do Pr9	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3	Wy4, Wy7, Wy9 Pr3, Pr7 do Pr8	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U11	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr2 do Pr3, Pr5 do Pr9	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2S_BTO_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr2 do Pr3, Pr5 do Pr9	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_BTO_U20	C5	Wy8, Wy10 Pr9	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U16	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy7, Wy9, Wy10	N1
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C4, C5	Wy1 do Wy10, Pr2 do Pr9	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>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020282</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>81</b>	
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>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>0,9</b>			<b>1,0</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. Obciążenia zbiorników walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy2	Konstrukcje metalowych silosów na materiały sypkie. Warunki eksploatacji, charakterystyki techniczne, ustroje nośne, szczegóły konstrukcyjne. Obciążenia silosów. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy3	Zasady analizy stanów granicznych metalowych powłok silosów i zbiorników. Metody realizacji konstrukcji metalowych zbiorników i silosów. Warunki techniczne wykonania i odbioru.	2
Wy4	Zasady kształtowania przestrzennych konstrukcji prętowych. Modele obliczeniowe przekryć strukturalnych.	2
Wy5	Przekrycia dużych rozpiętości. Konstrukcje kopuł, łuków i dźwigarów ciągnowych. Zasady analizy nośności konstrukcji przekryć o dużej rozpiętości.	2

Wy6	Konstrukcje stalowych estakad podsuwnicowych. Obciążenia i wymiarowanie estakad. Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy7	Konstrukcje stalowych kominów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy8	Konstrukcje stalowych wież i masztów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy9	Konstrukcje szkieletowe stalowych budynków wysokich. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy10	Zabezpieczenia antykorozyjne stalowych konstrukcji specjalnych. Metody badań i renowacji powłok antykorozyjnych.	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 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. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk technicznych konstrukcji zbiorników i silosów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i silosów w świetle aktualnych przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników i silosów w świetle aktualnych przepisów normowych. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych projektowanych obiektów. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr5	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
Pr6	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	2

	dotychczas części projektów. Dyskusja.	
Pr7	Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr8	Omówienie zagadnień związanych z wykonawstwem i montażem oraz procedurami odbiorowymi konstrukcji zbiorników i silosów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr9	Omówienie zasad sporządzania dokumentacji rysunkowej: budowlanej, montażowej i warsztatowej konstrukcji silosów i zbiorników.	2
Pr10	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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, 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)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	egzamin

<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] 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 1993-1-1. 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.edu.pl](mailto:eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl)

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze

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 Wy10	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_BTO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy10	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_BTO_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr10	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C4, C6	Pr2 do Pr10	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2S_BTO_U19	C2, C3, C4, C6	Pr2 do Pr10	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr10	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr10 Wy1 do Wy10	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>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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>54</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>0,9</b>			<b>0,9</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	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. Technologia wykonania konstrukcji podziemnych budynków wysokich. (metoda stropowa).	2
Wy3	Zaawansowane zagadnienia z zakresu robót betonowych: badania kontrolne, deskowania, maszyny specjalne do robót betonowych, itp. Wykonywanie robót betonowych w warunkach podwyższonych oraz obniżonych temperatur.	2
Wy4	Zagadnienia z zakresu zaawansowanych metod montażu budynków kubaturowych (hale przemysłowe oraz obiekty budownictwa ogólnego).	2

Wy5	Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych wg Wytycznych Instytutu Techniki Budowlanej. Zasady opracowywania specyfikacji technicznych oraz projektów wykonawczych do przetargów, oraz realizacji obiektów.	2
Wy6	Realizacja budynków zagłębionych w gruncie (earth-sheltered). Realizacja tanich budynków socjalnych oraz budynków low-tech.	2
Wy7	Realizacja budynków inteligentnych. Innowacyjne technologie i budownictwo przyszłości.	2
Wy8	Realizacja budynków podwodnych oraz pływających. Cykl życia budynków oraz wyrobów budowlanych (LCA).	2
Wy9	Nowoczesne technologie robót wykończeniowych oraz izolacyjnych.	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	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 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5	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.	10
Pr6 Pr7 Pr8 Pr9 Pr10	Prezentacja opracowań studenckich i ocena prac	10
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

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

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

### WYKŁAD

- 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.

### PROJEKT

- N4. Omówienie zakres i sposób opracowania poszczególnych części projektu wraz z przykładami la omawianych zagadnień.
- N5. Przedstawianie przez studentów własnych opracowań częściowych. Dyskusja.
- N6. 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 (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.

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

dr inż. Józef Adamowski, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[Jozef.Adamowski@pwr.edu.pl](mailto:Jozef.Adamowski@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Michał Podolski, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[michal.podolski@pwr.edu.pl](mailto:michal.podolski@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Tomasz Stachoń, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[tomasz.stachon@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.stachon@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Mariusz Szóstak, [mariusz.szostak@pwr.edu.pl](mailto:mariusz.szostak@pwr.edu.pl)

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>	K_W10,	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy13	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K_W11,	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy13	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K_W11, KS_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy13	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K_W11, KS_BTO_W20, KS_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy10	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K_U01, K_U13, K_U16, KS_BTO_U21	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr10	N4, N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K_U14, KS_BTO_U24	C1, C2, C3	Pr1 do Pr10	N4, N5, N6
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K_K01, K_K02	C3, C4	Wy1 do Wy10	N1
<b>PEK_K02</b>	K_K04	C2	Wy1 do Wy10	N1

\*\* - 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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>54</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>0,9</b>			<b>0,9</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 analizą 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	Metody harmonogramowania robót budowlanych i ich optymalizacja	4
W8,9	Metody sprzężeń czasowych MSC ( ang.TCM)	4
W10	Kolokwium zaliczeniowe.	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	Opracowanie założeń projektowych, analiza danych	2
Pr2	Budowa macierzy wyjściowej czasów realizacji poszczególnych obiektów	2
Pr3	Wyznaczenie kolejności realizacji kompleksu robót z zastosowaniem metody MSC-I (metoda sprzężeń czasowych I - z zerowymi sprzężeniami między środkami realizacji ).	2
Pr4	Wyznaczenie charakterystyk nierytmicznego potoku z zerowymi sprzężeniami między środkami realizacji.	2
Pr5	Wyznaczenie kolejności realizacji kompleksu robót z zastosowaniem metody MSC- II (metoda sprzężeń czasowych II-z zerowymi sprzężeniami między frontami roboczymi ).	2

Pr6	Wyznaczenie charakterystyk nierytmicznego potoku z zerowymi sprzężeniami między frontami roboczymi.	2
Pr7	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
Pr8	Graficzne przedstawienie wyników obliczeń otrzymanych z zastosowaniem metod MSC-I,II, III, CPM/PERT( z zastosowaniem programu Planista, lub MS Project )	2
Pr9,10	Ocena ryzyka terminu realizacji i analiza wyników.	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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.
[5] Hejducki Z., Rogalska M., Time Coupling Methods, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2011
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
[1] Kasproicz 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, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:Zdzislaw.Hejducki@pwr.edu.pl">Zdzislaw.Hejducki@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Bożena Hoła, prof. PWr., Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:bozena.hola@pwr.edu.pl">bozena.hola@pwr.edu.pl</a> , dr inż. Michał Podolski, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:michal.podolski@pwr.edu.pl">michal.podolski@pwr.edu.pl</a>

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 W10	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_BTO_U19	C1, C2, C3	Pr1 do Pr10	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U22	C1, C2, C3	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C1, C3	Pr1 do Pr10	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_U12, K2_U13, K2_U14, K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17, K2_K02, K2_K03, K2_K05	C1, C2, C3	Pr1 do Pr10	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

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

Nazwa w języku polskim:	Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi
Nazwa w języku angielskim:	Construction project management
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Budowlano-Technologiczna
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *
Kod przedmiotu:	BDB020582
Grupa kursów:	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>108</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>4</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1,0</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 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
- PEK\_U02 Umie opracować schemat organizacyjny przedsiębiorstwa budowlanego
- 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
- PEK\_U05 Umie modelować rzeczowo i finansowo procesy budowlane narzędziami do harmonogramowania i wyznaczania krzywej „S”
- PEK\_U06 Umie zastosować wymagania podstawowe w budownictwie oraz przepisy o dopuszczeniu 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 kompetencji menedżerskich w budowlanym procesie inwestycyjnym

### 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	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)	2
Se2	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)	2
Se3	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; kapitalizacja spółek branży budowlanej na giełdach światowych)	2
Se4	ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ ORAZ APROBACJA I CERTYFIKACJA TECHNICZNA WYROBÓW BUDOWLANYCH (system zarządzania jakością ISO 9001; wymagania podstawowe w Prawie Budowlanym; procedury aprobowane 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, jednostkowe dopuszczenie; jednostki uprawnione do aprobowania i certyfikacji)	2
Se5	PRZETARGI I OFERTY W INWESTYCIACH 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 – wadium, opinie, poręczenia i gwarancje bankowe, wzór umowy, harmonogram rzeczowo – finansowy; układ kosztorysowy oferty i rozbić ceny ofertowej)	2
Se6	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
Se7	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; <i>analiza przypadku: „Historia Pewnej Ramy”</i> )	2
Se8	HARMONOGRAMOWANIE W MODELOWANIU PROCESÓW BUDOWLANYCH (harmonogramy rzeczowo – finansowe; metody komputerowego wspomaganie harmonogramowania; standardowe	2

	oprogramowanie do 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> )	
Se9	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; 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
Se10	ZAKOŃCZENIE (3 kompetencje menedżerskie; ankieta, zapytania, zaliczenia, wpisy; promocja na „Junior Project Manager”)	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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

<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_W04	Obowiązkowe konsultacje i rozpoznanie literatury
F2 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U01 PEK_U02	Dobór literatury praktycznej / dokumentacji technicznej
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
F4 (seminarium)	PEK_K01 PEK_K02	Aktywna forma prezentacji

	PEK_K03	
F5 (seminarium)	PEK_K01	Zwięzłość 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><math>P = 0,1xF1+0,05xF2+0,2xF3+0,4xF4+0,2F5+0,05F6</math></b>		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] „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.
- [2] Kerzner H. „Project Management”. Van Nostrand Rein Comp., 1984
- [3] Marciniak S. „Elementy Ekonomii dla Inżynierów”. WN PWN, 1994.
- [4] „Prawo Budowlane. Ustawa z dnia 7 VII 1994”. Nowelizacja z dnia 27 września 2005.
- [5] 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.
- [7] Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. – Tekst jednolity Dz. U. z 2006 nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
- [8] Ustawa „Prawo Zamówień Publicznych” z dnia 29 stycznia 2004 r. - Tekst jednolity Dz. U. z 2007 nr 223, poz. 1655 z późniejszymi zmianami.
- [9] Werner A. W., Zarządzanie w procesie inwestycyjnym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
- [10] „Zarządzanie Firmą”. Praca Zbiorowa. PWE, 1995.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] „Kierowanie Budową i Projektem Budowlanym”. Praca Zbiorowa. WEKA, 2000.
- [2] Nowicki K. „Organizacja i Ekonomika Budowy”. PWr, 1992.
- [3] 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
- [4] Project Management Ltd. „PM Ltd Procedures Manuals”. Issue with latest amendments. PM Ltd. Dublin / Cork, 1998.
- [5] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004.

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

dr inż. Jarosław Konior, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
Jarosław.Konior@pwr.wroc.pl

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

dr inż. Andrzej Czempik, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
Andrzej.Czemplik@pwr.edu.pl

**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, Se2, Se3, Se7, Se10	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, Se7, Se4, Se6, Se7, Se8, Se9, Se10	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, Se7, Se8, Se10	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, Se5, Se6, Se7, Se8, Se9, Se10	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	Se2, Se4, Se7, Se8, Se9	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	Se2, Se3, Se7, Se9	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	Se3, Se4, Se5, Se6, Se7, Se8, Se9	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	Se2, Se3, Se4, Se7, Se8, Se9	N1, N3, N4
<b>PEK_U05</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, Se8	N1, N3, N4

<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	Se4, Se5, Se6, Se7, Se9	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K04, K2_K05, K2_K06	C01, C02, C03	Se1 – Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K04, K2_K05, K2_K06	C01, C02, C03	Se1 – Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03, K2_K04, K2_K05, K2_K06	C01, C02, C03	Se1 – Se10	N1, N2, N3, N4

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 2 - DIL**

**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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
PEK_U02	Ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa 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).
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	3
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie. Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
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. Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr3	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr4	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne. Podsumowanie. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	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. Wrocł., 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, Zakład Konstrukcji Betonowych, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

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

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Jarosław MICHĄLEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Janusz PEĐZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.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	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_DIL_U20	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del>/ ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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 stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<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 obiektów o konstrukcji metalowej.
PEK_U03	Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
<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	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.	2
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	2
Wy3	Maszty i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji. Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy4	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych. Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	2

Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników, kominów, wiat i estakad w świetle aktualnych przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Przedstawienie 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. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr5	Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych. Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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

### **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] 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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [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.

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

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

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metalowe konstrukcje 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 Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_DIL_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_DIL_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_DIL_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr5 Wy 1 do Wy4	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 szybkiego ruchu</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Highways</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050182</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>			<b>81</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>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>1,0</b>			<b>1,0</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. Elementy wyposażenia dróg. Urządzenia obsługi uczestników ruchu (MOP, SPO).	2
Wy5	Skrzyżowania i węzły drogowe. Klasyfikacja i charakterystyka. Zasady projektowania elementów węzłów drogowych.	2
Wy6	Obliczenia przepustowości elementów węzła. Pomiary ruchu drogowego. WIM. Ochrona środowiska.	2
Wy7	Projektowanie i wykonywanie nawierzchni dla ruchu ciężkiego. Odwodnienie dróg i węzłów.	2
Wy8	Organizacja ruchu na drogach szybkiego ruchu oraz węzłach.	2
Wy9	Wizualizacja komputerowa w projektowaniu dróg ruchu szybkiego i węzłów.	2
Wy10	Podsumowanie wykładów. Omówienie zagadnień na egzamin.	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	Prognoza i modelowanie ruchu. <b>Szkic schematu rozplanowania węzła, rysunek w skali 1:2000.</b>	2
Pr2	Studia geometryczno-wysokościowe łącznic na schemacie węzła, rysunek w skali 1:2000. Plan sytuacyjny kilku wariantów węzła.	2
Pr3	Profil podłużny wskazanej łącznicy, rysunek w skali 1:200/2000.	2
Pr4	Przekrój poprzeczny charakterystyczny, rysunek w skali 1:50.	2

Pr5	Szczegół pasa włączenia (lub wyłączenia), rysunek w skali 1:500. Ocena warunków ruchu (w tym: przepustowość) dla wybranych elementów węzła.	2
Pr6	Elementy odwodnienia węzła drogowego. Elementy wyposażenia węzła drogowego.	2
Pr7	Organizacja ruchu dla drogi szybkiego ruchu i węzła. Plan sytuacyjny skrzyżowania typu rondo.	2
Pr8	Ocena warunków ruchu (w tym: przepustowość) dla skrzyżowania.	2
Pr9	Opracowanie projektu w wersji elektronicznej	2
Pr10	Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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.	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
$P = 0.3 \times F1 + 0.7 \times F2$		
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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

Antoni Szydło, Zakład Dróg i Lotnisk, antoni.szydlo@pwr.wroc.pl

### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, 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-Wy9	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W09	C1, C2	Wy1-Wy9	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2S_DIL_U19	C1	Pr1-Pr9	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12	C1, C2, C3	Pr1-Pr9	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1-Pr9	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 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050282</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>54</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>	
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>0,9</b>			<b>0,6</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. Kształtowanie układów transportowych	2
Wy2	Analizy ruchu drogowego	2
Wy3	Modelowanie ruchu drogowego	2
Wy4	Projektowanie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną	2
Wy5	Przepustowość skrzyżowań z sygnalizacją	2
Wy6	Sterowniki sygnalizacji. Detekcja uczestników ruchu	2
Wy7	Akomodacyjne sterowanie ruchem drogowym	2
Wy8	Koordinacja sygnalizacji. Centralne systemy sterowania ruchem	2
Wy9	Planowanie transportu zbiorowego. Formy priorytetów dla transportu zbiorowego	2
Wy10	Ruch uspokojony, pieszy i rowerowy. Podsumowanie wykładów i zestawienie zagadnień do egzaminu	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	Projektowanie zaawansowanych sygnalizacji	2
Pr2	Projektowanie zaawansowanych sygnalizacji – c.d.	2
Pr3	Modelowanie ruchu drogowego	2
Pr4	Ocena warunków ruchu drogowego	2
Pr5	Zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 * 0,4 + F2 * 0,3 + F3 * 0,3		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<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., Leśko M. „Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
[2] Guzik J., Leśko 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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Maciej, Kruszyna, Zakład Dróg i Lotnisk, Instytut Inżynierii Lądowej, maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni, Szydło, antoni.szydlo@pwr.wroc.pl , Robert, Wardęga, robert.wardega@pwr.wroc.pl , Łukasz, Skotnicki, lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl, Jarosław, Kuźniewski, jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl, Henryk, Koba, henryk.koba@pwr.wroc.pl Dariusz, Dobrucki, dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl, Czesław, Wolek, czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl , Bartłomiej, Krawczyk, b.krawczyk@pwr.wroc.pl , Krzysztof, Gasz, 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	Wy1, Wy4 – Wy8	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_DIL_W17	C1	Wy1, Wy2, Wy9 – Wy10	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2S_DIL_W19	C1	Wy1 – Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U12, K2S_DIL_U19	C2	Pr1 – Pr2	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U16, K2S_DIL_U23	C2	Pr4	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U03, K2_U17, K2S_DIL_U23	C2	Pr3	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03, K2_K05	C3	Pr4	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>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>1,1</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>			<b>0,5</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**

- C1. Rozszerzenie i pogłębienie wiadomości z zakresu kształtowania mostów drogowych.
- C2. Rozszerzenie wiadomości specyficznych dla mostów drogowych, jak elementy wyposażenia, bezpieczeństwa ruchu, powiązanie mostu z dojazdami, ustroje ciągłe, ustroje z belek prefabrykowanych-sprężanych, obciążenia ponadnormatywne, zagadnienia utrzymania.

<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.	2
Wy2	Powiązanie dojazdów (nasypów) z konstrukcją mostu; przyczółki. Obciążenia ruchome mostów drogowych; obciążenia nienormatywne. Zagadnienia utrzymaniowe mostów drogowych.	2
Wy3	Przęsła z belek prefabrykowanych żelbetowych sprężonych.	2
Wy4	Przęsła z belek prefabrykowanych żelbetowych sprężonych. Wymiarowanie swobodnie podpartych belek sprężonych strunobetonowych i kablobetonowych.	2
Wy5	Kształtowanie podpór, konstrukcja posadowienia i siły działające na podpory. Wybrane zagadnienia dokumentacji projektowej; kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Omówienie części koncepcyjnej projektu	2
Pr2	Przedstawienie przykładu projektu w zakresie koncepcji	2
Pr3	Omówienie obliczeń wstępnych	2
Pr4	Omówienie obliczeń szczegółowych	2
Pr5	Omówienie części konstrukcyjnej projektu i przyjmowanie gotowych projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
<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>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[2] Madaj A.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ, 2001.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Biliszczyk J.: Mosty podwieszane. Arkady. Warszawa, 2006.
[2] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków, 2004.
[3] Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ.
[4] Furtak K.: Mosty zespolone. PWN. Warszawa-Kraków, 1999.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
dr inż. Jerzy Onysyk; Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Krzysztof Sadowski, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Józef Rąbiega, <a href="mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl">jozef.rabiega@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>
doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy5	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_W21	C2	Wy1 do Wy5	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2S_DIL_U24	C1	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr4	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_DIL_U24	C1, C2	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr4	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C2	Pr1 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>		<b>54</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>0,8</b>		<b>0,9</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

- Potrafi określić materiały budowlane stosowane w budownictwie drogowym.
- Ma ogólną wiedzę z zakresu chemii materiałów budowlanych, mechaniki gruntów i procesów technologicznych stosowanych w robotach budowlanych.
- Zna programy komputerowe (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program graficzny).

**CELE PRZEDMIOTU**

- Zapoznanie studentów z rodzajami konstrukcji nawierzchni stosowanych w budownictwie drogowym.
- Zapoznanie studentów z badaniami cech fizycznych i mechanicznych kruszyw, lepiszczy asfaltowych oraz spoiw hydraulicznych stosowanych w budownictwie drogowym.
- 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	Podział konstrukcji nawierzchni podatnych, półsztywnych i sztywnych. Warstwy nawierzchni - budowa oraz pełnione funkcje.	1
Wy2	Kruszywa drogowe (wymagania geometryczne, fizyczne, chemiczne).	3
Wy3	Mieszanki mineralne (uziarnienie, skład, projektowanie).	2
Wy4	Asfalty – budowa, właściwości, modele, badania. Asfalty modyfikowane (polimery – elastomery, plastomery, kompozyty; modyfikatory).	2
Wy5	Mieszanki mineralno-asfaltowe (podział, projektowanie, katalog). Badania mieszanek mineralno-asfaltowych.	3
Wy6	Wykonywanie nawierzchni podatnych (prace przygotowawcze, recepta, transport, rozkładanie, zagęszczenie).	2
Wy7	Projektowanie mieszanek betonowych na bazie spoiw hydraulicznych.	1
Wy8	Wykonywanie nawierzchni z betonu cementowego (wytwarzanie, transport, wbudowanie). Badania nawierzchni wykonanych z betonu cementowego oraz utrzymanie nawierzchni betonowych. Projektowanie, wykonywanie i	2

	badania warstw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.	
Wy9	Stosowane modele oraz wymiarowanie nawierzchni podatnych i sztywnych (metody, katalog). Recykling nawierzchni (metody: na gorąco i na zimno).	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	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	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły laboratoryjne. Przedstawienie harmonogramu zajęć. Ogólne omówienie zakresu tematycznego zajęć oraz przedstawienie spisu literatury.	1
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	Wykonanie zarobu próbnego z betonu cementowego i określenie konsystencji oraz zawartości powietrza. Uformowanie próbek.	2
La5	Wykonanie badań asfaltów: określenie penetracji (penetrometr), temperatury mięknięcia (PiK), temperatury łamliwości (metoda Fraassa), nawrotu sprężystego (duktylometr) oraz lepkości (wiskozymetr rotacyjny).	2
La6	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
La7	Wykonanie badań przewidzianych do betonów cementowych: wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu, twardość betonu, prędkość fali ultradźwiękowej.	2
La8	Wykonanie próbek laboratoryjnych z mieszanek mineralno-asfaltowych MMA.	2
La9	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, określenie głębokości koleiny, sztywności, modułu sztywności przy pełzaniu, odporności na wodę itp.	3
La10	Oddanie sprawozdania. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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_W01, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03, PEK_K01	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F2 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U02, PEK_K01	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,2 \times F1 + 0,7 \times F2 + 0,1 \times \text{OBECNOŚĆ (laboratorium)}$		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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. Gawęł, 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.
[6] Wymagania techniczne związane z projektowaniem konstrukcji nawierzchni drogowych.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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] | <a href="http://www.forconstructionpros.com/topics/road-building">http://www.forconstructionpros.com/topics/road-building</a> .           |
| [6] | <a href="http://www.utexas.edu/research/superpave/articles/index.html">http://www.utexas.edu/research/superpave/articles/index.html</a> . |
| [7] | <a href="http://www.eapa.org/index.php">http://www.eapa.org/index.php</a> .   |

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

Jarosław Kuźniewski, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl">jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl</a>
--

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

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  
**Materialy i nawierzchnie 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_W10, K2S_DIL_W18	C2	Wy1, Wy2, Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W10, K2S_DIL_W18	C3	Wy3, Wy5, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W10, K2S_DIL_W17, K2S_DIL_W18	C1, C4 do C7	Wy6, Wy8, Wy9	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U15, K_U16, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U21	C2	La1, La2, La5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U15, K_U16, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U21	C3	La3, La4, La6,	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U21	C1, C4 do C7	La7–La9	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C6	La2, La4, La5, La8, La9	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C7	Wy6, Wy8, La7, La9	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 2 - IMO**

**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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
PEK_U02	Ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa 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).
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	3
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie. Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
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. Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr3	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr4	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne. Podsumowanie. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	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. Wrocł., 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, Zakład Konstrukcji Betonowych, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

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

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Janusz PEŃZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.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	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_IMO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_IMO_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_IMO_U18	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del>/ ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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 stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<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 obiektów o konstrukcji metalowej.
PEK_U03	Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
<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	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.	2
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	2
Wy3	Maszty i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji. Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy4	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych. Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	2

Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników, kominów, wiat i estakad w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Przedstawienie 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. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr5	Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych. Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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

### **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] 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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [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.

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

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

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze,

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metalowe konstrukcje - 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 Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_IMO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_IMO_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_IMO_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr5 Wy 1 do Wy4	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070182</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>			<b>108</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>3</b>			<b>4</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>4,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,8</b>			<b>0,9</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. Zdobyć 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 przeszło po przeszle, 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 cięgien sprężających.	2
Wy4	Straty siły sprężającej w strunobetonie i kablobetonie (sprężenie wewnętrzne i zewnętrzne). Sprawdzenie naprężeń głównych. Wytężenie i konstrukcja dewiatorów i zakotwień.	2
Wy5	Stany graniczne nośności i użytkowania. Konstrukcje hiperstatyczne z betonu sprężonego. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne.	2
Wy6	Mosty płytowe, płytowo-belkowe i skrzynkowe z betonu sprężonego.	2
Wy7	Mosty z belek prefabrykowanych. Konstrukcje zespolone.	2
Wy8	Projektowanie i budowa mostów metodą przęsła po przęsle. Projektowanie i budowa mostów metodą nasuwania podłużnego.	2
Wy9	Projektowanie i budowa mostów metodami wspornikowymi.	2
Wy10	Podpory i wyposażenie obiektów mostowych.	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	Wprowadzenie. Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia.	2
Pr2 Pr3	Przedstawienie wybranych przykładów w zakresie dokumentacji projektowej obiektów mostowych. Omówienie podstawowych rozwiązań projektowych z zakresu podpór żelbetowych.	4
Pr4 Pr5	Omówienie części koncepcyjnej projektu. Przedstawienie przykładu projektu w zakresie koncepcji.	4
Pr6	Omówienie obliczeń wstępnych w zakresie statyki i wymiarowania.	2
Pr7	Omówienie obliczeń szczegółowych.	2

Pr8	Omówienie części konstrukcyjnej projektu.	2
Pr9	Konsultowanie i przyjmowanie projektów.	2
Pr10	Konsultowanie i przyjmowanie projektów.	
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jerzy Onysyk, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>

dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Józef Rabeiga, [jozef.rabeiga@pwr.edu.pl](mailto:jozef.rabeiga@pwr.edu.pl)  
 doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy10	N1, N3
PEK_W02	K2_W07, K2_W08, K2S_IMO_W20	C1	Wy1 do Wy10	N1, N3
PEK_W03	K2_W10	C1	Wy1 do Wy10	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U06, K2S_IMO_U21	C2, C3	Pr1 do Pr10	N2, N3
PEK_U02	K2_U11, K2S_IMO_U19	C2, C3	Pr1 do Pr10	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PEK_K01	K2_K01, K2_K03	C1, C2, C3	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr10	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070282</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>			<b>108</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>3</b>			<b>4</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>4,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,8</b>			<b>0,9</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-10030, PN-85/S-10052, PN-89/S-10050

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zaznajomienie z klasyfikacją i kształtowaniem metalowych konstrukcji mostowych.
- C2. Poznanie materiałów konstrukcyjnych i metod wytwarzania elementów metalowych konstrukcji mostowych.
- C3. Poznanie metodyki projektowania mostów metalowych o dźwigarach pełnościennych oraz projektowania elementów ich wyposażenia.
- C4. Zaznajomienie z podstawowymi metodami budowy metalowych konstrukcji mostowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Identyfikuje konstrukcje mostów metalowych na tle innych konstrukcji budowlanych.  
 PEK\_W02 Zna i rozumie zasady konstruowania elementów metalowych przęseł, łożysk i podpór mostowych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Poprawnie kształtuje i konstruuje różne typy metalowych mostów drogowych i kolejowych oraz kładek.  
 PEK\_U02 Potrafi efektywnie zaprojektować podpory i przęsła mostów o konstrukcji metalowej.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi efektywnie pracować nad projektowaniem i realizacją mostów metalowych oraz współpracować z zespołem.  
 PEK\_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie mostów metalowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ogólne wiadomości o mostach metalowych: zasadnicze cechy mostów metalowych, początki i rozwój mostów metalowych, współczesne kierunki rozwoju mostów metalowych. Materiał mostów metalowych: gatunki stali i stopy aluminium oraz ich właściwości mechaniczne, nowe gatunki i asortymenty stali w budownictwie mostowym, - zachowanie się stali w konstrukcjach mostowych.	2
Wy2	Wymiarowanie stalowych konstrukcji mostowych: metoda wymiarowania, wytrzymałość obliczeniowa, współczynnik wybooczeniowy, współczynnik zmęczeniowy, współczynnik zwichrzenia.	2
Wy3	Ustroje przęseł mostów stalowych: schematy statyczne dźwigarów głównych, części składowe przęsła mostu blachownicowego i kratownicowego.	2
Wy4	Pomosty mostów stalowych: nawierzchnie i ich podłoża w przęsłach mostów kolejowych, nawierzchnie i ich podłoża w przęsłach mostów drogowych, belki pomostu, stężenia wiatrowe.	2
Wy5	Dźwigary główne pełnościennie: ogólne wiadomości o dźwigarach pełnościennych, przekroje poprzeczne przęseł mostów kolejowych i drogowych, konstrukcja dźwigarów pełnościennych dwuteowych, styki warsztatowe i montażowe, obliczenia statyczne i wytrzymałościowe, stateczność miejscowa środków dźwigarów i ogólna stateczność przęseł, przęsła o niskiej wysokości konstrukcyjnej.	2
Wy6	Dźwigary główne zespolone: ogólne wiadomości o dźwigarach zespolonych, konstrukcja i obliczanie dźwigarów zespolonych oraz ich łączników. Przęsła płytowe ze stalowych dźwigarów obetonowanych: ogólne wiadomości o przęsłach z dźwigarów obetonowanych, wymagania konstrukcyjne, sposób obliczania i wymiarowania.	2
Wy7	Skrzynkowe dźwigary główne przęseł mostów stalowych: - zalety i wady dźwigarów skrzynkowych, - przęsła celkowe i dźwigarach powłokowych.	2

Wy8	Wyposażenie przęseł mostów stalowych: systemy odwodnienia jezdni i chodników, urządzenia dylatacyjne, hydroizolacje poziome pomostów przęseł mostów. Łożyska mostów stalowych: zadania, rodzaje i rozmieszczenie łożysk, materiał na łożyska, zasady obliczania i konstruowania.	2
Wy9	Stalowe kładki dla pieszych: konstrukcje przęseł i podpór kładek (przykłady), estetyczne i architektoniczne kształtowanie kładek.	2
Wy10	Zabezpieczenie przęseł, łożysk i podpór mostów: ochrona mostów przed korozją, zabezpieczenie przęseł przed uderzeniami wysokich pojazdów.	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 tematów ćwiczeń projektowych. Szczegółowe omówienie zakresu i formy opracowania ćwiczenia projektowego z podaniem terminów przejściowych. Podanie literatury. 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: belkowych blachownicowych (nawierzchnia otwarta, płyta izotropowa), płytowych ze stalowych dźwigarów obetonowanych, wielobelkowych zespolonych z płytą żelbetową, belkowych skrzynkowych. 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: otwartego (na mostownicach), w postaci płyty uźebrowanej (stalowa płyta ortotropowa), w postaci płyty izotropowej, w postaci płyty żelbetowej, zespolonej - przy następujących rodzajach nawierzchni: bezpośrednio przygotowanej do konstrukcji, na podsypce tłuczniowej. Korekta zaproponowanych wariantów.	2
Pr5	Obliczenie belek głównych w różnych typach konstrukcji: belki stalowe blachownicowe i skrzynkowe, belki pełnościenne ze współpracującą żelbetową płytą pomostową (dobór wysokości optymalnej), belki pełnościenne ze współpracującą stalową płytą pomostową (ortotropową i izotropową), kontrola zakończenia obliczeń do projektu koncepcyjnego.	2
Pr6	Podanie toku obliczeń i sposobu doboru typu łożysk według „Katalogów łożysk typowych” różnych firm. Kontrola zakończenia obliczeń elementów pomostu i chodników.	2
Pr7	Zakończenie obliczeń belki głównej. Omówienie i kontrola wykonania	2

	rysunków do projektu technicznego.	
Pr8	Zakończenie obliczeń stężeń, łożysk oraz dobór podpór. Rysunki konstrukcyjne wybranych detali: stężeń, łożysk, urządzeń dylatacyjnych, odwodnienia, balustrady, połączenia montażowego.	2
Pr9	Kontrola wykonania rysunków technicznych: przekroju poprzecznego, przekroju podłużnego, rysunku zbiorczego, szczegółów i detali konstrukcyjnych.	2
Pr10	Oddanie ćwiczenia projektowego oraz kontrola znajomości przerobionego materiału ze szczególnym uwzględnieniem tematyki projektu. Zaliczenie przedmiotu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>
<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje klasyczne i multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: prezentacje klasyczne i 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
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] Rabięga J., Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Drogi Kolejowe 2/1991

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Józef Rabięga, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jozef.rabięga@pwr.edu.pl">jozef.rabięga@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Tomasz Kamiński, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a>

prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, [jan.biliszczyk@pwr.edu.pl](mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Paweł Hawryszków, [pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl](mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Maciej Hildebrand, [maciej.hildebrand@pwr.edu.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Tomasz Kamiński, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Mieszko Kużawa, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Jerzy Onysyk, [jerzy.onysyk@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Józef Rabiega, [jozef.rabiega@pwr.edu.pl](mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Jarosław Zwolski, [jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl)  
 doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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_W07, K2_W06, K2S_IMO_W16	C1, C2	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr10	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2_W10, K2S_IMO_W18	C2, C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr10	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_IMO_U18	C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr10	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_IMO_U20	C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr10	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3, C4	Pr1 do Pr10	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr10	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 i ulice</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Roads and streets</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</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 robót ziemnych
PEK_W02	Zna podstawowe badania nawierzchni drogowych
PEK_W03	Zna podstawowe zasady projektowania elementów dróg szybkiego ruchu
PEK_W04	Zna podstawowe zasady kształtowania przekroju poprzecznego ulicy
<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
PEK_U04	Potrafi kształtować przekrój poprzeczny ulicy, 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	Podstawowe wymagania i badania podłoża i podbudowy. Podstawowe wymagania i badania nawierzchni drogowych.	2
Wy3	Trwałość zmęczeniowa konstrukcji. Projektowanie wzmocnień.	2
Wy4	Charakterystyka dróg szybkiego ruchu i węzłów drogowych – podstawowe informacje	2
Wy5	Kształtowanie przekroju poprzecznego ulicy. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Liniowe roboty ziemne – przekroje poprzeczne i tabela robót ziemnych. Metoda uproszczona.	2
Pr2	Projekt wzmocnienia nawierzchni podatnej metodą ugięć.	2
Pr3	Projekt konstrukcji nawierzchni sztywnej metodą katalogową wraz ze wzmocnieniem podłoża.	2
Pr4	Koncepcja węzła trójwylotowego WA. Ocena warunków ruchu na wybranych elementach węzła.	2
Pr5	Zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Sel1		

...		
	<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_W04, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	Projekt
F3(wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04	Kolokwium zaliczeniowe
P(podsumowująca)		$P = 0,2F1 + 0,3F2 + 0,5F3$

### 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 Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych KPRNPP-2013. GDDKiA, IBDiM. Warszawa 2013.
- [3] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. GDDKiA, Politechnika Gdańska. Gdańsk 2012.
- [4] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych. GDDKiA, Politechnika Wrocławska. Wrocław 2013.
- [7] PN S 02205 Roboty ziemne
- [8] 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] 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, Czesław Wolek - Zakład Dróg i Lotnisk, b.krawczyk@pwr.edu.pl, czeslaw.wolek@pwr.edu.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	N1
PEK_W02	K2S_IMO_W22	C2	Wy2-Wy3	N1
PEK_W03	K2_W06, K2S_IMO_W22	C3	Wy3-Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U08, KS2_IMO_U24	C1	Pr1-Pr2	N2
PEK_U02	K2_U15, KS2_IMO_U24	C2	Pr3	N2
PEK_U03	K2_U04, KS2_IMO_U24	C3	Pr4	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PEK_K01	K2_K03	C4	Pr1-Pr5	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 2 - ITS**

**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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje żelbetowe.
PEK_U02	Ma umiejętność analizowania, konstruowania i wymiarowania złożonych żelbetowych konstrukcji budowlanych budownictwa 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).
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. Żelbetowe przekrycia cienkościenne.	2
Wy2	Projektowanie tarcz żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych zbiorników żelbetowych na ciecze (zbiorniki podziemne, naziemne i wieżowe).	3
Wy4	Projektowanie żelbetowych silosów i zasobników na materiały sypkie. Estakady przemysłowe i podsuwnicowe.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Omówienie zasad kształtowania konstrukcji wydanych w tematach prac projektowych.	2
Pr2	Omówienie obciążeń oddziałujących na projektowane konstrukcje żelbetowe i metod wyznaczania sił wewnętrznych. Charakterystyka odkształceń wymuszonych konstrukcji żelbetowych wraz z podaniem sposobu ich uwzględnienia w analizie konstrukcji.	2
Pr3	Omówienie wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych.	2
Pr4	Omówienie części rysunkowej zadania projektowego; konstruowanie zbrojenia.	2
Pr5	Zajęcia konsultacyjne. Podsumowanie. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Wrocł., 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, Zakład Konstrukcji Betonowych, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

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

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Jarosław MICHĄLEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Janusz PEŃZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje betonowe – 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_W07	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr7	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U18	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U16	C1, C4	Wy1, Wy4, Pr2	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_ITS_U18	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C4	Wy1, Pr2	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del>/ ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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 stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<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 obiektów o konstrukcji metalowej.
PEK_U03	Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
<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	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.	2
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	2
Wy3	Maszty i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji. Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy4	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych. Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	2

Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników, kominów, wiat i estakad w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Przedstawienie 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. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr5	Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych. Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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

### **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] 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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [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.

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

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

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metalowe konstrukcje - 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 Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_ITS_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_ITS_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr5 Wy 1 do Wy4	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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060182</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>		<b>81</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>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>0,5</b>		<b>0,8</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.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

##### Z zakresu wiedzy:

- 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.

##### Z zakresu umiejętności:

- 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.

##### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Rys historyczny i zakres stosowania metod komputerowych w drogach kolejowych	2
Wy2	Systemy wspomaganie decyzji i eksperckie	2
Wy3	Komputerowe systemy grafiki inżynierskiej	2
Wy4	Specjalistyczne aplikacje do projektowania dróg kolejowych	2
Wy5	Systemy ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	System ewidencji danych o infrastrukturze kolejowej „Paszportyzacja”.	2
La2	Systemy eksperckie „DONG” i „UNIP”	2
La3	Systemy eksperckie „DP” i „QP”	2
La4	Systemy eksperckie „JAKON” i „SONIT”	2
La5	System ekspercki „DIMO”	2
La6	Systemy eksperckie „SOKON” i „KLAN”	2
La7	System grafiki inżynierskiej „MICROSTATION”	2
La8	Specjalistyczna aplikacja „INRAIL” – cz.1	2
La9	Specjalistyczna aplikacja „INRAIL” – cz.2	2
La10	Zajęcia zaległe, zaliczenie laboratorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica.
N2.	Laboratorium: komputer, tablica.

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_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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</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>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Bałuch H., "Układy geometryczne połączeń torów", WKiŁ 1989.
[2] Zieliński T., "InRoads 2004 Edition", Politech. Warsz. 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
dr inż. Jacek Makuch, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jacek.makuch@pwr.edu.pl">jacek.makuch@pwr.edu.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Igor Gisterek, <a href="mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl">igor.gisterek@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Radosław Mazurkiewicz, <a href="mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl">radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metody komputerowe w drogach 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_W09, K2S_ITS_W17	C1	Wy5, La1	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W09, K2S_ITS_W17	C2	Wy2, La2-6	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2S_ITS_W17	C3	Wy3, La7	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W09, K2S_ITS_W17	C4	Wy4, La8-9	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	La2-6	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U09, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C7	La7	N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U09, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C8	La8-9	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C6	La1-9	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 kolejowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Railway tracks</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060282</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>			<b>81</b>	<b>27</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie</del> 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>3</b>			<b>3</b>	<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>3,0</b>	<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,9</b>			<b>0,9</b>	<b>0,4</b>

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Ogólna znajomość czytania map.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zasady projektowania dróg kolejowych.  
C2. Znajomość konstrukcji drogi kolejowej.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<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	Historia kolei i perspektywy rozwoju. Podstawowe nazwy i określenia w drogach kolejowych. Klasyfikacja linii kolejowych.	2
Wy2	Nawierzchnia kolejowa – informacje ogólne, szyny, podkłady.	2
Wy3	Nawierzchnia kolejowa – podsypka, złączki. Przykłady konstrukcji nawierzchni kolejowej w Polsce i za granicą.	2
Wy4	Elementy toru kolejowego w planie i w profilu.	2
Wy5	Elementy toru kolejowego w przekroju poprzecznym.	2
Wy6	Podtorze kolejowe. Odwodnienie toru kolejowego.	2
Wy7	Nawierzchnia bezpodsypkowa. Koleje dużych prędkości.	2
Wy8	Europejska sieć kolejowa. Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności.	2
Wy9	Skrzyżowania torów kolejowych z drogami kołowymi.	2
Wy10	Tor na mostach i na obiektach szczególnego przeznaczenia. Tor bezstykowy. Wyposażenie dodatkowe nawierzchni kolejowej.	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	Zajęcia organizacyjne. Rozdanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu i założeń ogólnych.	2
Pr2	Zasady trasowania linii w planie i profilu. Rysunki koncepcyjne planu sytuacyjnego i profilu podłużnego.	2
Pr3	Przekroje normalne. Obliczenia elementów trasy.	2
Pr4	Analiza możliwości prowadzenia ruchu z podwyższonymi parametrami eksploatacyjnymi po linii istniejącej.	2
Pr5	Obliczenia skrajni budowli.	2
Pr6	Wstępne obliczenie robót ziemnych. Zestawienie ilości materiałów nawierzchni. Analiza porównawcza i wybór wariantu korzystniejszego. Opis techniczny.	2
Pr7	Projekt budowlany – plan sytuacyjny i profil podłużny modernizowanego odcinka.	2
Pr8	Projekt budowlany – przekroje poprzeczne z uwzględnieniem problematyki modernizacji. Przekrój poprzeczny przez przepust.	2
Pr9	Ogólne wymagania dotyczące skrzyżowań torów z drogami kołowymi. Plan i przekrój przejazdu kolejowego.	2
Pr10	Konsultacje projektów, zaliczenia.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1-5	Referaty dotyczące zadanej tematyki	10
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rozporządzenie MliR zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. poz. 867 z 2014).
- [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.
- [6] Rozporządzenie Komisji UE nr 1299/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. dotyczące technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” systemu kolei w Unii Europejskiej (Dz. U. UE nr L 356 z 12.12.2014).

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

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Katedra Mostów i Kolei, [radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Jacek Makuch	<a href="mailto:jacek.makuch@pwr.edu.pl">jacek.makuch@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski	<a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Igor Gisterek	<a href="mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl">igor.gisterek@pwr.edu.pl</a>
mgr inż. Adam Popiołek	<a href="mailto:adam.popiolek@pwr.edu.pl">adam.popiolek@pwr.edu.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Drogi 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	Wy2 – Wy7, Wy10, Pr2 – Pr8	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W17	C2	Wy1 – Wy7, Wy9 – Wy10, Pr3 – Pr6, Pr8 – Pr9	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U19	C1	Wy1 – Wy5, Wy7 – Wy8, Wy10, Pr3 – Pr4, Pr6, Pr8 – Pr9	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19	C2	Wy4, Wy5, Pr2, Pr3, Pr7, Pr8	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2	Se1 – Se5	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2	Se1 – Se5	N1

\*\* - 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,5</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	Podstawowe wymagania i badania podłoża i podbudowy. Podstawowe wymagania i badania nawierzchni drogowych.	2
Wy3	Trwałość zmęczeniowa konstrukcji. Projektowanie wzmocnień.	2
Wy4	Charakterystyka dróg szybkiego ruchu i węzłów drogowych – podstawowe informacje.	2
Wy5	Kształtowanie przekroju poprzecznego ulicy. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Liniowe roboty ziemne – przekroje poprzeczne i tabela robót ziemnych. Metoda uproszczona.	2
Pr2	Projekt wzmocnienia nawierzchni podatnej metodą ugięć.	2
Pr3	Projekt konstrukcji nawierzchni sztywnej metodą katalogową wraz ze wzmocnieniem podłoża.	2
Pr4	Koncepcja węzła trójwylotowego WA. Ocena warunków ruchu na wybranych elementach węzła.	2
Pr5	Zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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.	Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

<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 (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
F3(wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P(podsumowująca)		$P = 0,2F1 + 0,3F2 + 0,5F3$

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<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 Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych KPRNPP-2013. GDDKiA, IBDiM. Warszawa 2013.</p> <p>[3] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. GDDKIA, Politechnika Gdańska. Gdańsk 2012.</p> <p>[4] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Szttywnych. GDDKIA, Politechnika Wroclawska. Wrocław 2013.</p> <p>[7] PN S 02205 Roboty ziemne</p> <p>[8] 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, Warszawa1998.</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] Wytuczne 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, Czesław Wolek - Zakład Dróg i Lotnisk, b.krawczyk@pwr.edu.pl, czeslaw.wolek@pwr.edu.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**

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_ITS_W22	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K2S_ITS_W22	C2	Wy2-Wy3	N1
PEK_W03	K2_W06, K2S_ITS_W22	C3	Wy3-Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U08, KS2_ITS_U24	C1	Pr1-Pr2	N2
PEK_U02	K2_U15, KS2_ITS_U24	C2	Pr3	N2
PEK_U03	K2_U04, KS2_ITS_U24	C3	Pr4	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PEK_K01	K2_K03	C4	Pr1-Pr5	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK/<del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,5</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 podstawowych norm przedmiotu.

**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 stalowych i betonowych kolejowych przęseł mostowych.
PEK_U02	Potrafi efektywnie zaprojektować przęsła o konstrukcji stalowej i betonowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi efektywnie pracować samodzielnie dzielić się wiedzą z zespołem.
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	Wykaz przepisów i literatury przedmiotu. Rys historyczny, stan obecny (dane statystyczne) i kierunki rozwoju kolejowych obiektów mostowych. Materiały konstrukcyjne mostów kolejowych.	2
Wy2	Klasyfikacja i przegląd rozwiązań konstrukcyjnych kolejowych obiektów mostowych w ciągu linii konwencjonalnych.	2
Wy3	Obiekty mostowe w ciągu Linii Dużych Prędkości (LDP). Technologie budowy mostów kolejowych.	2
Wy4	Zasady konstruowania przęseł kolejowych obiektów mostowych.	2
Wy5	Uszkodzenia i diagnostyka kolejowych obiektów mostowych w procesie eksploatacji. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 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.	2
Pr3	Zasady kształtowania przęseł mostów kolejowych. Omówienie rysunków koncepcyjnych – zasady tworzenia, opisywania, skale, grubości linii, warianty koncepcji.	2
Pr4	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe – omówienie zakresu, założeń i metod analizy, zestawienie obciążeń, określenie wielkości statycznych, wymiarowanie wybranych elementów konstrukcyjnych. Dobór technologii budowy.	2
Pr5	Oddanie ćwiczeń projektowych i zaliczanie zajęć.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>

Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- 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.

#### 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_K01	Ocena projektu i znajomości zagadnienia.
F2(wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K02	Kolokwium zaliczeniowe
P = 0,50 x F1 + 0,50 x F2		

#### 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] Madaj A., Wołowicki W., Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie, WKŁ, W-wa 2002

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [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

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

dr inż. Józef Rabięga, Katedra Mostów i Kolei, [jozef.rabięga@pwr.edu.pl](mailto:jozef.rabięga@pwr.edu.pl)

dr inż. Mieszko Kużawa, Katedra Mostów i Kolei, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, [jan.bien@pwr.edu.pl](mailto:jan.bien@pwr.edu.pl)

prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, [czeslaw.machelski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl)

prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, [jan.biliszczyk@pwr.edu.pl](mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl)

dr inż. Paweł Hawryszków, [pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl](mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl)

dr inż. Maciej Hildebrand, [maciej.hildebrand@pwr.edu.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl)

dr inż. Tomasz Kamiński, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)

dr inż. Mieszko Kużawa, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)

dr inż. Jerzy Onysyk, [jerzy.onysyk@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl)

dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)

dr inż. Józef Rabięga, [jozef.rabięga@pwr.edu.pl](mailto:jozef.rabięga@pwr.edu.pl)

dr inż. Jarosław Zwolski, [jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl)

doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2_W10, K2S_ITS_W22	C1, C2, C4	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_ITS_U18	C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_ITS_U24	C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4	Wy1 do Wy5	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 2 - KBU**

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010182</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>27</b>	<b>81</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>3</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>		<b>0,5</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 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 i tarcz żelbetowych; zastosowania płyt i tarcz w konstrukcjach złożonych.	2
Wy3	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie powłok żelbetowych stanowiących ściany, dna i przekrycia złożonych konstrukcji żelbetowych.	2
Wy4	Projektowanie obrotowo – symetrycznych i wielościennych gładkich i uźebrowanych kopuł w wersjach monolitycznych i prefabrykowanych.	2
Wy5	Projektowanie dwukrzywiznowych przekryć powłokowych i tarczownicowych.	2
Wy6	Projektowanie cylindrycznych zagłębionych, naziemnych i wieżowych zbiorników na ciecz.	2

Wy7	Projektowanie prostokątnych zagłębionych i naziemnych zbiorników na ciecze.	2
Wy8	Projektowanie silosów wysokich i niskich (zasobników) o zróżnicowanych wysokościach komór wolnostojących i zblokowanych.	2
Wy9	Kształtowanie baterii silosów niskich i wysokich (elewatorów zbożowych). Zarys badań oddziaływań materiału sypkiego i konstrukcji silosów.	2
Wy10	Kształtowanie chłodni kominowych, kominów żelbetowych i innych żelbetowych budowli wieżowych; zarys projektowania. Uwarunkowania technologiczne wznoszenia cienkościennych konstrukcji żelbetowych.	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	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Ogólne wprowadzenie. Zapoznanie studentów z możliwościami laboratorium konstrukcji budowlanych. Badanie płyty żelbetowej.	2
La2	Badanie tarczy żelbetowej.	2
La3	Badanie krótkiego wspornika żelbetowego.	2
La4	Badanie żerdzi elektroenergetycznej lub oświetleniowej.	2
La5	Badanie rury żelbetowej lub sprężonej. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie 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 ciecze.	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 i wykonawczych elementów złożonej konstrukcji.	2
Pr7	Omówienie wyników obliczeń statycznych oraz specyfiki wymiarowania elementów cienkościennych z uwagi na nośność i stan graniczny użyteczności.	2
Pr8	Omówienie wyników wymiarowania wybranych części konstrukcji. Podanie zasad i specyfiki konstruowania przekrojów cienkościennych oraz sposobów kształtowania węzłów i krawędzi styku elementów składowych.	2
Pr9	Ocena geometrii przekrojów oraz rozmieszczenia wkładek zbrojeniowych	2

	projektowanej złożonej konstrukcji oraz wykonanych rysunków zestawieniowych i wykonawczych.	
Pr10	Odbiór wykonanych projektów. Zaliczanie. Końcowe podsumowanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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 – F5 (realizacja 5 ćwiczeń laboratoryjnych)	PEK_W03 PEK_U03 PEK_K02	Sprawozdania pisemne i sprawdziany zaliczeniowe
$P = 0,18 \times \sum_{i=1}^5 F_i + 0,1 \times \text{OBECNOŚCI (laboratorium)}$		
P (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01 PEK_U02	Wykonanie projektu i ustna obrona
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe, t. 2, t. 4, Arkady, Warszawa 1987, 1991
[2] Grabiec K., Żelbetowe konstrukcje cienkościennie, 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
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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)**

Maciej MINCH, Zakład Konstrukcji Betonowych, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)

Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)

Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)

Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)

Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)

Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)

Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)

Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)

Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)

Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)

Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)

Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.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 Wy10 Pr1 do Pr10	N1 N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W07, K2_W10, K2S_KBU_W16	C3	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr10	N1 N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W07, K2S_KBU_W16	C4, C5	Wy1 do Wy10 La1 do La5 Pr1 do Pr10	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 Pr10	N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2_U06, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2S_KBU_U18	C3	Pr1 do Pr10	N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17, K2S_KBU_U19	C4, C5	La1 do La5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C5	La1 do La5 Pr1 do Pr10	N2 N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C5	La1 do La5	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>III / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010282</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>27</b>	<b>81</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>3</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>		<b>0,5</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

<p>kominy.</p> <p>C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania metalowych konstrukcji specjalnych na przykładach konstrukcji silosów i zbiorników.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych specjalnych konstrukcji metalowych i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.</p> <p>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.</p> <p>C5. Wykształcenie umiejętności projektowania, przeprowadzenia oraz analizy wyników badań laboratoryjnych złożonych elementów konstrukcji metalowych.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.</p>
---

<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.
PEK_U04	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny wytrzymałości metalowych elementów konstrukcyjnych.
<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. Obciążenia zbiorników walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy2	Konstrukcje metalowych silosów na materiały sypkie. Warunki eksploatacji, charakterystyki techniczne, ustroje nośne, szczegóły konstrukcyjne. Obciążenia silosów. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Wy3	Zasady analizy stanów granicznych metalowych powłok silosów i zbiorników. Metody realizacji konstrukcji metalowych zbiorników i silosów. Warunki techniczne wykonania i odbioru.	2

Wy4	Zasady kształtowania przestrzennych konstrukcji prętowych. Modele obliczeniowe przekryć strukturalnych.	2
Wy5	Przekrycia dużych rozpiętości. Konstrukcje kopuł, łuków i dźwigarów ciągnowych. Zasady analizy nośności konstrukcji przekryć o dużej rozpiętości.	2
Wy6	Konstrukcje stalowych estakad podsuwnicowych. Obciążenia i wymiarowanie estakad. Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy7	Konstrukcje stalowych kominów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy8	Konstrukcje stalowych wież i masztów. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy9	Konstrukcje szkieletowe stalowych budynków wysokich. Ogólne zasady analiz statyczno-wytrzymałościowych.	2
Wy10	Zabezpieczenia antykorozyjne stalowych konstrukcji specjalnych. Metody badań i renowacji powłok antykorozyjnych.	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	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.	2

	Rejestracja wyników i wykonanie sprawozdań.	
La5	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczenie.	<b>2</b>
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk technicznych konstrukcji zbiorników i silosów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników i silosów w świetle aktualnym przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	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
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych projektowanych obiektów. Indywidualna praca projektowa studentów oraz wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr5	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
Pr6	Prezentowanie 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
Pr7	Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr8	Omówienie zagadnień związanych z wykonawstwem i montażem oraz procedurami odbiorowymi konstrukcji zbiorników i silosów. Wspólna dyskusja nad zgłaszanymi problemami.	2
Pr9	Omówienie zasad sporządzania dokumentacji rysunkowej: budowlanej, montażowej i warsztatowej konstrukcji silosów i zbiorników.	2
Pr10	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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)	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
$P = 0,8 \times F1 + 0,1 \times F2 + 0,1 \times F3$ (projekt)		
F1 (laboratorium)	PEK_U04	prezentacja własnych sprawozdań
$P = 0,9 \times F1 + 0,1 \times OBECNOŚĆ$ (laboratorium)		
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]	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.
<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.edu.pl">eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, <a href="mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl">antoni.biegus@pwr.edu.pl</a> Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, <a href="mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl">bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl</a> , Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., <a href="mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl">wojciech.lorenz@pwr.edu.pl</a> , Dr inż. Jacek Dudkiewicz, <a href="mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl">Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl</a> , Dr inż. Jan Gierczak, <a href="mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl">jan.gierczak@pwr.edu.pl</a> , Mgr inż. Paweł Lorkowski, <a href="mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl">michal.lorkowski@pwr.edu.pl</a> Mgr inż. Michał Redecki, <a href="mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl">michal.redecki@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Łukasz Skotny, <a href="mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl">lukasz.skotny@pwr.edu.pl</a> , Dr inż. Jan Rządkowski, <a href="mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl">jan.rzadkowski@pwr.edu.pl</a> , + doktoranci w Katedrze

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 społeczne</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

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010382</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>81</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>0,9</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Potrafi określić rodzaje i dokonać zestawienia obciążeń działających na wybrane, złożone obiekty budowlane.
2. Zna wiodące normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania wybranych obiektów budowlanych i ich elementów.
3. Ma rozwiniętą wiedzę teoretyczną i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i średnio skomplikowanych konstrukcji budowlanych.
4. 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

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

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

<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: 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, 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 wspomaganie projektowania inżynierskiego pod kątem wykorzystania do weryfikacji	2

	wyników badań laboratoryjnych i doświadczalnych.	
La5	Modelowanie i rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – konstrukcje prętowe 3D i konstrukcje płytowe.	2
La6	Modelowanie i rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – konstrukcje tarczowe, powłokowe i bryłowe.	2
La7	Modelowanie i rozwiązywanie przykładowych złożonych, konstrukcji budowlanych i inżynierskich – test weryfikacyjny.	2
La8	Modelowanie i rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – przykłady przygotowane przez studentów.	2
La9	Modelowanie i rozwiązywanie przykładowych, złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich – przykłady przygotowane przez studentów.	2
La10	Podsumowanie. Dyskusja. Końcowa weryfikacja. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników.
N2.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Test weryfikacyjny – rozwiązanie przykładu w czasie laboratorium.
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	Prezentacja i raport z rozwiązania własnego zagadnienia projektowego.
$P = \sum F_i \cdot w_i$ ; $\sum w_i = 1$ (prezentacje, raporty, obecność)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Cz. Cichoń, W. Cecot, J. Krok, P. Pluciński, Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji, Skrypt PK, Kraków, 2002.
[2] G. Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna

Wydawnicza PW, Warszawa, 2005.

- [3] A. M. Brandt, Podstawy optymalizacji elementów konstrukcji budowlanych, PWN, Warszawa 1978.
- [4] W. Starosolski, Komputerowe modelowanie betonowych ustrojów inżynierskich, Tom 1 i 2, Architrend.PL, 2012.
- [5] Ambroziak, P. Kłosowski, Robot Structural Analysis. Podstawy obliczeń. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013.
- [6] Ambroziak, P. Kłosowski, Robot Structural Analysis. Wymiarowanie konstrukcji stalowych i żelbetowych. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013.
- [7] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [8] Instrukcje programów obliczeniowych (RM-Win, Strains, Robot, Lusas).

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] O.C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, *The Finite Element Method*, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005.
- [2] <http://www.issmo.org/>.
- [3] <http://www.esc.auckland.ac.nz/teaching>.
- [4] Computers & Structures, *Elsevier*; <http://www.elsevier.com>.
- [5] Structural and Multidisciplinary Optimization, *Springer-Verlag*; <http://vls2.icm.edu.pl>.

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

dr inż. Piotr Berkowski, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
[piotr.berkowski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.berkowski@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Jerzy Szołomicki, [jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl)  
dr inż. Jacek Barański, [jacek.baranski@pwr.edu.pl](mailto:jacek.baranski@pwr.edu.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>	K2W_03, K2W_04, K2W_05, K2W_06, K2W_07, K2W_09, K2S_KBU_W16, K2S_KBU_W17, K2S_KBU_W18, K2S_KBU_W19	C1, C2	La1 do La10	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U011, K2_U012, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_19, K2S_KBU_U20, K2S_KBU_U23	C1, C2, C3	La1 do La10	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 La10	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 La10	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C3	La1 do La10	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K03	C3	La1 do La10	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 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>BDB010482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>54</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>0,8</b>		<b>0,5</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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie i w grupach.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności permanentnego doksztalcania się.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania, poziomy uprzemysłowienia 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 uprzemysłowione z komponentów, rys historyczny, budownictwo uprzemysłowione na przykładzie wybranych krajów europejskich. Zalety i wady budownictwa z komponentów.	1
Wy3	Kierunki prefabrykacji z różnych komponentów, krótka charakterystyka aktualnego systemu wielkopłytowego 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.	1
Wy5	Warunki techniczne dla budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, pomieszczenia higieniczno-sanitarne w tym dla osób niepełnosprawnych. Bezpieczeństwo użytkowania, wymagania	1

	akustyczne i termiczne, izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne. Garaże podziemne, bezpieczeństwo pożarowe.	
Wy6	Koordynacja 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,	1
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.	1
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.	2
Wy9	Wpływ skurczu i temperatury na konstrukcję złączy w ścianach zewnętrznych. Przykład aktualnego systemu budowy mieszkań „PSBM-2002”. Krótka charakterystyka, połączenia ścian pętlami, ściany, stropy, schody, balkony, niektóre dane techniczne. Przykłady realizacji tych budynków w Polsce.	1
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 ścinające w złączach pionowych. Metoda wspornika wielopasmowego (metoda Rosmana), założenia, schemat statyczny, odkształcenia ścian. Siły ścinające w nadprożach. Obliczanie sił wewnętrznych w pasmach.	1
Wy13	Rozwiązanie przybliżone. Nośność ściany, modele obliczeniowe. Nośność złączy pionowych i poziomych, zwartych i rozwartych oraz zaprawy w złączu poziomym. Nośność nadproży.	1
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.	2
Wy15	Historia rozwoju i doskonalenia systemu wielkopłytkowego na przykładzie Wrocławskiej Wielkiej Płyty. Kolokwium zaliczeniowe.	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	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.	2
La2	Sklerometryczne metody badania- możliwości i zasady Wykonanie ćwiczenia-badanie betonu metodą sklerometryczną.	1,5
La3	Metody ultradźwiękowe – charakterystyka metod, podstawy badań. Wykonanie ćwiczenia – określenie wytrzymałości betonu	1,5
La4	Metody elektromagnetyczne – omówienie metody i zakresu ćwiczenia Wykonanie ćwiczenia – wykrywanie zbrojenia w żelbecie	1,5
La5	Metody badania wilgotności materiału w konstrukcjach Wykonanie ćwiczenia – badanie wilgotności wskazanych materiałów	1,5
La6	Prezentacja nowoczesnych metod badań nieniszczących	1
La7	Podsumowanie ćwiczeń w oparciu o złożone sprawozdania. Wystawienie ocen końcowych	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 PEK_K01	Oceny z sprawozdań w trakcie semestru- ocena podsumowująca

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa pod redakcją B. Lewickiego – Budynki wznoszone metodami uprzemysłowionymi, Arkady, Warszawa 1979.
- [2] Żenczykowski 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Bohdan Stawiski, Zakład Budownictwa Ogólnego  
bohdan.stawiski@pwr.edu.pl  
Dr inż. Krzysztof Schabowicz, Zakład Budownictwa Ogólnego,  
krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

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

Dr inż. Zygmunt Matkowski, Zakład Budownictwa Ogólnego,  
zygmunt.matkowski@pwr.edu.pl

Dr inż. Andrzej Moczko, Zakład Budownictwa Ogólnego, andrzej.moczko@pwr.edu.pl

Dr inż. Łukasz Sadowski, Zakład Budownictwa Ogólnego, lukasz.sadowski@pwr.edu.pl

Dr inż. Tomasz Gorzelańczyk, Zakład Budownictwa Ogólnego,  
tomasz.gorzelanczyk@pwr.edu.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 społeczne</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

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 3 - BHS**

**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>I/ II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del>/ <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030183</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>0,4</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>
<p>C1. Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia złożonych konstrukcji żelbetowych w postaci współodkształcalnego połączenia elementów prętowych, powłokowych, płytowych i tarczowych.</p> <p>C2. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych z wykorzystaniem analitycznych i komputerowych metod obliczeniowych.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania, obliczania i konstruowania głównych elementów żelbetowych tworzących konstrukcję: budowli hydrotechnicznych w postaci śluz, nabrzeży, zapor, rurociągów ciśnieniowych oraz zbiorników na ciecze.</p> <p>C4. Ugruntowanie umiejętności skutecznej współpracy w zespole projektowym z uwzględnieniem wielobranżowości procesu projektowego.</p>

<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 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 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. Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych nabrzeży żelbetowych.	2
Wy3	Projektowanie monolitycznych i prefabrykowanych rurociągów ciśnieniowych żelbetowych i sprężonych.	2
Wy4	Obliczanie i konstruowanie zagłębionych i naziemnych konstrukcji obrotowo – symetrycznych oraz skrzyniowych konstrukcji żelbetowych, jako elementów obiektów hydrotechnicznych, komunalnych i przemysłowych (zbiorników na ciecze).	2
Wy5	Technologiczne aspekty projektowania lekkich żelbetowych konstrukcji hydrotechnicznych i specjalnych; zasady wykonywania dylatacji i przerw roboczych oraz układania betonów hydrotechnicznych. Zarys metod badania jakości i zagadnień trwałości betonu hydrotechnicznego. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Omówienie zasad tworzenia modeli obliczeniowych do analizy statycznej.	2
Pr3	Zasady zestawiania obciążeń w konstrukcjach; ustalanie ekstremów sił wewnętrznych. Omówienie wykonania obliczeń statycznych metodami analitycznymi oraz MES; kontrola wyników wykonana sposobami uproszczonymi, a także wykonania rysunków zestawieniowych i wykonawczych.	2
Pr4	Omówienie wyników obliczeń statycznych oraz specyfiki wymiarowania elementów cienkościennych z uwagi na nośność i stany graniczne użyteczności. Omówienie wymiarowania oraz rysunków wykonawczych wskazanych elementów.	2
Pr5	Odbiór wykonanych projektów. Zaliczanie. Końcowe podsumowanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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)	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
P (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K02	Wykonanie zadanego projektu i jego obrona
P (wykład)	PEK_W01	Kolokwium zaliczeniowe

	PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02	
--	--	--

### **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 cienkościenne. 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Wojciech PAWLAK, Zakład Konstrukcji Betonowych, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)  
 Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
 Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
 Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
 Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
 Jarosław MICHĄLEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
 Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)  
 Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
 Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
 Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
 Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
 Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
 Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Specjalne budownictwo betonowe**  
 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_W18, K2S_BHS_W19, K2_W07	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr4	N1 N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W18, K2S_BHS_W16, K2_W06, K2_W07	C2, C3, C4	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr4	N1 N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W05, K2_W07, K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W18	C1, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr4	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 Wy5 Pr1 do Pr4	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 Wy5 Pr1 do Pr4	N1 N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2, C4	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1 N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C4	Pr1 do Pr5	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030283</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</b>			<b>81</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>4</b>			<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>0,9</b>			<b>0,9</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. Studia hydrologiczne, topograficzne i geologiczne dla potrzeb projektu budowli hydrotechnicznej wysokiego spadku.	2
Wy2	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
Wy3	Zapory betonowe. Zasady konstruowania korpusu zapory danego typu. Ocena warunków gruntowych pod względem posadowienia. Ocena warunków gruntowych pod względem zjawisk filtracyjnych. Projektowanie zabezpieczeń korpusu zapór – systemy drenaży oraz zabezpieczeń podłoża -	2

	uszczelnień i przesłon przeciwfiltracyjnych.	
Wy4	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
Wy5	Urządzenia upustowe budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku. Zasady wyboru urządzeń upustowych. Wymiarowanie urządzeń upustowych.	2
Wy6	Obliczenia hydrauliczne urządzeń upustowych zapór ziemnych i betonowych – urządzenia przelewowe i spusty. Warunki funkcjonowania urządzeń upustowych danego typu. Cel obliczeń urządzeń upustowych.	2
Wy7	Warunki rozpraszania energii na dolnych stanowiskach budowli hydrotechnicznych wysokiego spadku. Niecki wypadowe.	2
Wy8	Gospodarka wodna na zbiornikach retencyjnych. Ocena warunków przejścia fal wezbraniowych przez zbiornik. Wymogi ochrony przeciwpowodziowej w powiązaniu z gospodarką wodną na zbiornikach retencyjnych. Zbiorniki suche przeciwpowodziowe. Ich charakterystyka, budowa i warunki eksploatacji. Urządzenia upustowe zbiorników suchych.	2
Wy9	Warunki techniczne wykonania zapór betonowych, kamiennych, wraz z oceną możliwości przepuszczenia wód budowlanych w okresie realizacji obiektu. Warunki techniczne wykonania zapór z materiałów miejscowych, wraz z oceną możliwości przepuszczenia wód budowlanych w okresie realizacji obiektu.	2
Wy10	Zagadnienia eksploatacyjne obiektów hydrotechnicznych wysokiego spadku – instrukcja eksploatacji i utrzymania, instrukcja gospodarowania wodą. Dokumentacja wodnoprawna obiektów hydrotechnicznych wysokiego spadku. 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>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	Wybór lokalizacji zapory i zbiornika retencyjnego. Opracowanie krzywych morfologicznych zbiornika – pojemności i powierzchni zalewu.	2
Pr2	Obliczenia hydrologiczne. Przepływy charakterystyczne i o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia, fale hipotetyczne.	2
Pr3	Obliczenie pojemności zbiornika – charakterystycznych i całkowitej.	2
Pr4	Wybór typu zapory (zapora ziemna), kształtowanie korpusu zapory, rozwiązanie funkcjonalne korony zapory, dobór zabezpieczenia skarpy odwodnej i odpowietrznej.	2
Pr5	Obliczenia filtracji przez korpus zapory, rozwiązanie drenażu stopy skarpy odpowietrznej. Numeryczna ocena filtracji w podłożu, ewentualnie projekt przesłony przeciwfiltracyjnej.	2

Pr6	Numeryczna ocena stateczności globalnej skarpy odpowietrznej zapory.	2
Pr7	Obliczenia hydrauliczne urządzeń upustowych zapory i zbiornika.	2
Pr8	Numeryczne modelowanie warunków przejścia wezbrania powodziowego przez zbiornik i urządzenia upustowe.	2
Pr9	Projekt urządzeń pomiarowo – kontrolnych zapory i zbiornika.	2
Pr10	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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 do prezentacji wykładów.
N2.	Oprogramowanie edukacyjne AutoCad, FlexPDE oraz Slope 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	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)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[9] Morawska D., Rosołowicz S.: Zarządzanie Zasobami Wodnymi. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego Warszawa 2008.

- |  |
|--|
| [10] Baban R.: Design of diversion weirs. John Wiley & Sons. Chichester1995.                     |
| [11] Herzog M. A. M.: Practical Dam Analysis. Thomas Telford Publishing. London 1999             |
| [12] Kledyński Z.: Remonty budowli wodnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.  |
| [13] Tancev L.: Dams and Appurtenant Hydraulic Structures. A.A. Balkema Publishers. London 2005. |
| [14] Fell R. i inni.: Geotechnical Engineering of Dams. A.A. Balkema Publishers. London 2005.    |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU:</b>
----------------------------

STANISŁAW KOSTECKI, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, Stanisław.Kostecki@pwr.edu.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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Budowe 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>	K2_W09, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C1, C3	Wy1 do Wy2	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W18	C2, C4	Wy3 do Wy7 Wy9, Wy10	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06	C3	Wy8, Wy10	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C4	Pr1 do Pr9	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U19, K2S_BHS_U20	C2, C4	Pr2, Pr3	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U22	C2,C4	Pr7, Pr8	
<b>PEK_U04</b>	K2_U07, K2_U09	C2, C4	Pr5, Pr6	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2_U08, K2_U12	C4	Pr10	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C5	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K03	C5	Pr2 do Pr9	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C3	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>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>BDB030383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>81</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>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>0,5</b>			<b>0,9</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. Wyształcenie 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). 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
Wy2	Wymiarowanie blachy opierającej. Wymiarowanie słupów i belek rusztu piętrzącego. Wymiarowanie dźwigarów głównych kratowych oraz pełnościennych i dźwigarów czołowych. Wymiarowanie stężeń. Ogólne zasady wymiarowania zasuw powłokowych.	2
Wy3	Zamknięcia segmentowe – ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne. Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych – ram, elementów rusztu piętrzącego i stężeń. Schematy obliczeniowe ram dla różnych połączeń rygla z ramionami. Wymiarowanie segmentu o konstrukcji dźwigarowej kratowej i pełnościennej. Rodzaje napędów oraz uszczelnień. Zamknięcia remontowe i awaryjne – rodzaje, uwarunkowania eksploatacyjne i zasada działania. Rozwiązania konstrukcyjne zamknięć remontowych (belki zakładane, zamknięcia kozłowo-iglicowe, zastawkowe itp.).	2
Wy4	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. Zamknięcia słuz żeglugowych – wrota wosporcze, segmentowe, kłapy. Eksploatacja,	3

	konserwacja i remont zamknięć stalowych.	
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Przyjęcie rodzaju stali konstrukcyjnej. Ustalenie wymiarów obliczeniowych zamknięcia o konstrukcji dźwigarowej (zasuwa, segment) lub zamknięcia o konstrukcji powłokowej (klapa sektor).	2
Pr2	Zebranie obciążeń, ustalenie układu obciążeń najbardziej niekorzystnych dla danego elementu konstrukcji. Wstępne przyjęcie wymiarów i rozmieszczenia głównych elementów konstrukcyjnych – dźwigarów. Konsultacje	2
Pr3	Wstępne przyjęcie wymiarów i rozmieszczenia elementów konstrukcyjnych drugorzędnych – rusztu piętrzącego, stężeń. Konsultacje	2
Pr4	Wymiarowanie blachy opierającej. Konsultacje	2
Pr5	Wymiarowanie elementów rusztu piętrzącego. Konsultacje	2
Pr6	Wymiarowanie dźwigarów głównych pełnościennych i kratowych dla zasuw płaskich. Konsultacje	2
Pr7	Wymiarowanie dźwigarów czołowych dla zasuw płaskich. Konsultacje	2
Pr8	Opracowanie szczegółów konstrukcyjnych – mocowania napędów, stężeń podłużnych, wózków lub łożysk, uszczelnień.	2
Pr9	Omówienie zasad sporządzenia części graficznej projektu – rysunków budowlanych zaprojektowanego zamknięcia. Konsultacje	2
Pr10	Odbiór ćwiczenia projektowego	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
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

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Fantini K. i inni: Budowle piętrzące, 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] Boretti Z., i inni: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Arkady 1979.
- [5] Kozłowski A. (red.), Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Część 1. Wybrane elementy i połączenia, Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2009
- [6] Normy związane z projektowaniem konstrukcji stalowych (Eurokod 3, PN-B-03203).
- [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Lewin J.: Hydraulic Gates and Valves in Free Surface Flow and Submerged Outlets, Thomas Telford Ltd, 1995.
- [2] Paulo C.F. Erbsti, Design of Hydraulic Gates, Taylor & Francis; 2 edition (November 15, 2003)
- [3] Łubiński M., Żółtowski W.: Konstrukcje metalowe cz. 2 Obiekty budowlane, Arkady 2004.
- [4] Boretti Z.: Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym, Arkady 1968.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU:**

STANISŁAW KOSTECKI, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej,  
Stanislaw.Kostecki@pwr.edu.pl

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

JERZY MACHAJSKI, Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl  
ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.edu.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, Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W03, K2_W04, K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W18	C2, C3	Wy2 do Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2S_BHS_U22	C1	Pr1, Pr3	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U07, K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C2, C3	Pr2, Pr3	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U06, K2_U07, K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C2, C3, C4	Pr2, Pr3	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U12	C3	Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C4	Pr1 do Pr4	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C4	Pr1 do Pr5	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 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 / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030483</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>81</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>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>0,5</b>			<b>0,9</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 Zna zasady funkcjonowania i przeznaczenie obiektów oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody.

#### 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 projektowania i 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 Ma świadomość ciągłego postępu 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. Wymogi lokalizacyjne składowisk odpadów, konstrukcja składowisk, eksploatacja składowisk, zamknięcie i rekultywacja końcowa składowisk.	2
Wy3	Obiekty budowlane zakładów uzdatniania wody – ujęcia wody, przepompownie i przesył wody, gromadzenie wody.	2
Wy4	Obiekty budowlane oczyszczalni ścieków – betonowe i wykonywane z	2

	gruntu.	
Wy5	Wymagania prawne, technologiczne i konstrukcyjne stawiane specjalnym obiektom komunalnym. Wpływ obiektów komunalnych na środowisko. Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 – podziemowe, nadziemowe.	2
Pr2	Kształtowanie kwater deponowania odpadów. Bilans mas ziemnych w obrębie składowiska. Obiekty towarzyszące.	4
Pr3	Uszczelnienie kwater deponowania składowiska, drenaże nadfoliowe, ewentualnie podfoliowe, komunikacja w obrębie składowiska. Konsultacje i ocena stopnia realizacji pracy	6
Pr4	Zasady eksploatacji składowiska. Monitoring eksploatacyjny składowiska. Propozycja zamknięcia składowiska, wybór kierunku rekultywacji końcowej. Konsultacje i ocena stopnia realizacji pracy	6
Pr5	Opis techniczny i rysunki robocze. Konsultacje i ocena stopnia realizacji pracy	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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
P1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_K01.	Kolokwium pisemne z zakresu przedstawionego na zajęciach.
P2 (ćwiczenia projektowe)	PEK_U01, PEK_U02,	Ocena końcowa ćwiczenia projektowego przedłożonego w formie opracowania o zakresie

	PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K03.	przyjętym w temacie ćwiczenia, przy uwzględnieniu odpowiedzi na pytania dotyczące przyjętych rozwiązań.
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]	Praca zbiorowa pod redakcją M. Romana: Wodociągi i kanalizacja. Podstawy projektowania i eksploatacja; Arkady, Warszawa, 1985;
[4]	Warunki techniczne wykonania i odbioru zbiorników betonowych oczyszczalni wody i ścieków, praca zbiorowa, Instalator Polski, Warszawa 1998;
[5]	Lewiński P.: Zasady projektowania zbiorników żelbetowych na cieczy z uwzględnieniem wymagań Eurokodu 2. Przykłady obliczeń, Wydawnictwo ITB, Warszawa, 2011.
[6]	W. Błaszczyk. 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”.
[3]	Czasopisma branżowe: Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, Instal, Inżynieria i Budownictwo.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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 Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl, Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl, Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl, dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl, Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl, Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl, Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3

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, Wy2	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W17	C2, C3, C4	Wy2	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2S_BHS_W18, K2S_BHS_W20	C2 do C4	Wy2 – Wy5	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2S_BHS_W20, K2S_BHS_W21	C4, C5	Wy1 - Wy5	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	Wy4, Wy5, Pr4	N1, N2
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U12	C4	Wy5, Pr5	N1, N2
<b>Kompetencje</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Pr1 - Pr 5	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C5	Pr1 - Pr5	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04, K2_K06	C5	Wy1 - Wy5	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 – 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030583</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,5</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 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	Podstawowe wymagania i badania podłoża i podbudowy konstrukcji nawierzchni drogowych	2
Wy3	Podstawowe wymagania i badania nawierzchni drogowych	1
Wy4	Trwałość zmęczeniowa konstrukcji nawierzchni. Projektowanie wzmocnień.	1
Wy5	Drogi szybkiego ruchu – podstawowe informacje na temat projektowania autostrad i dróg ekspresowych	1
Wy6	Węzły drogowe – podstawowe informacje	1
Wy7	Ocena warunków ruchu na drogach szybkiego ruchu	1
Wy8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Liniowe roboty ziemne – przekroje poprzeczne i tabela robót ziemnych	1
Pr2	Liniowe roboty ziemne – wykres objętości, dobór sprzętu i rozdział mas ziemnych	1
Pr3	Projekt konstrukcji nawierzchni i sztywnej metodą katalogową z uwzględnieniem wzmocnienia podłoża	1
Pr4	Projekt wzmocnienia nawierzchni podatnej metodą ugięć	2
Pr5	Koncepcja węzła trójwylotowego WA	2
Pr6	Analiza wysokościowa łącznic	1
Pr7	Ocena warunków ruchu na wybranych elementach węzła	1
Pr8	Zaliczenie	1

	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. 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_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
F3(wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P(podsumowująca)		$P = 0,2F1 + 0,3F2 + 0,5F3$

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<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 Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych KPRNPP-2013. GDDKiA, IBDiM. Warszawa 2013.
[3] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. GDDKIA, Politechnika Gdańska. Gdańsk 2012.
[4] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Szttywnych. GDDKIA, Politechnika Wroclawska. Wroclaw 2013.
[7] PN S 02205 Roboty ziemne
[8] 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, Warszawa1998.
[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.

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

Bartłomiej Krawczyk, Czesław Wolek - Zakład Dróg i Lotnisk, b.krawczyk@pwr.edu.pl, czeslaw.wolek@pwr.edu.pl

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

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 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_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 społeczne</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030683</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

\*niepotrzebne skreślić

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,6</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</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. 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 frontów ładunkowych różnych rodzajów.
C4. Nabycie wiedzy dotyczącej zasad organizacji ruchu kolejowego przy punktach ładunkowych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</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 o kolejach użytku niepublicznego.	2
Wy2	Układy torów zdawczo – odbiorczych, grup zdawczo – odbiorczych. Położenie stacji względem zakładu przemysłowego.	2
Wy3	Podstawowe informacje o ruchu taboru między stacją a zakładem.	2
Wy4	Urządzenia przetokowe, specjalne urządzenia przytorowe.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

<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	Pobieżne omówienie struktury sieci kolejowej. Wyjaśnienie relacji między stacją, grupą zdawczo – odbiorczą i zakładem przemysłowym.	2
Pr3	Omówienie zasad konstruowania odcinka szlakowego bocznicy w	2

	planie, profilu i przekroju poprzecznym.	
Pr4	Omówienie rodzajów rozjazdów i połączeń torowych. Omówienie zasad konstruowania bocznicy w połączeniu ze stacją.	2
Pr5	Omówienie zasad konstruowania układów torowych w obrębie zakładu przemysłowego. Omówienie zasad konstruowania dróg zwrotnicowych w kontekście grupy zdawczo – odbiorczej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

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

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- 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.

#### 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_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_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 wraz ze zmieniającym je rozporządzeniem z 05.06.2014 poz. 867
- [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, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)

dr inż. Igor Gisterek, Katedra Mostów i Kolej, igor.gisterek@pwr.wroc.pl

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

dr inż. Radosław Mazurkiewicz

radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWr  
dr inż. Jacek Makuch  
dr inż. Jarosław Zwolski  
mgr inż. Ewelina Kwiatkowska  
Doktoranci Katedry Mostów i Kolei

danuta.bryja@pwr.edu.pl  
jacek.makuch@pwr.edu.pl  
jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl  
ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl

**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, Wy4, Pr2, Pr3, Pr4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W20	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Pr4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BHS_W20	C1, C2, C3	Wy2, Wy3, Pr1, Pr2, Pr3	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_BHS_W20	C1, C4	Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U23	C2	Wy5, Pr3, Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U23	C2	Wy3, Wy4, Pr2, Pr3, Pr4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U23	C3	Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2	Wy2, Wy3, Pr4, Pr5	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>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 / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030783</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
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>0,5</b>		<b>0,5</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. Zdobycie wiedzy w zakresie budowy map numerycznych oraz numerycznego modelu terenu w systemach informacji geograficznej.
- C2. Zdobycie wiedzy 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.	1
Wy2	Rodzaje map numerycznych, struktura danych geometrycznych (topologiczna, geometryczna), procesy skanowania i kalibracji rastrów, wektoryzacja, tworzenie trójwymiarowych map numerycznych, generowanie numerycznych modeli terenu.	1
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	1
Wy4	Sposób łączenia bazy opisowej z mapą numeryczną w systemach	2

	hybrydowych na przykładzie bazy danych Access i mapy wykonanej w MicroStation, wykonywanie analiz przestrzennych GIS, moduły zarządzania 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.	1
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).	1
Wy7	Standardy światowe i krajowe w zakresie SIP/GIS.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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.	1
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.	1
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	1
La6	Odbiór wyników pracy domowej w zakresie mapy 3D. Dyskusja uzyskanych rezultatów prac studentów.	1
La7	Odbiór wyników pracy domowej w zakresie relacyjnej bazy danych GIS. Dyskusja uzyskanych rezultatów prac studentów.	1
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczenie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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>	
[7]	J. Gaździcki, Leksykon geomatyczny, Wydawnictwo "Wieś jutra", Warszawa, 2001
[8]	J. Michalak, Obiektowe modele w hydrogeologii - system ASPAR, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 1997
[9]	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 (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)</b>	
Tomasz Strzelecki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, tomasz.strzelecki@pwr.edu.pl	
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, eugeniusz.sawicki@pwr.edu.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 społeczne</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>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>budownictwo</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><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030883</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>0,4</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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Przeprowadza obliczenia hydrologiczne i hydrauliczne niezbędne przy analizie hydrodynamiki koryta rzecznoego. 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 rzecznoego.
PEK_U04	Sporządza dokumentację graficzną opracowanych rozwiązań technicznych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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 rzecznoego.	2
Wy3	Przekrój poprzeczny koryta rzecznoego, 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. Powódzie, przykłady, czynna i bierna ochrona p.powodziowa. Budowa wałów ochronnych. rozstaw, przekrój, konstrukcja. Budowle towarzyszące: śluzy, przepusty, syfony itp.	2
Wy4	Drogi wodne w Polsce i za granicą. Metody przystosowania rzek do	2

	żeglugi. Rzeki skanalizowane i struktura stopni żeglugowych. Projektowanie dróg wodnych - zasady ogólne. 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.	
Wy5	Zasady działania i konstrukcja śluz komorowych, podnośni i pochylni. Podstawy wymiarowania elementów śluz. Systemy napełniania i opróżniania śluz. Porty śródlądowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. Opracowanie danych hydrologicznych rzeki, określenie warunków hydraulicznych i analiza równowagi hydrodynamicznej koryta rzeki.	2
Pr2	Określenie parametrów przekroju poprzecznego koryta. Trasowanie rzeki z zastosowaniem krzywych transcendentálnych. Dobór budowli regulacyjnych. Ochrona przed powodzią, projektowanie wałów ochronnych.	2
Pr3	Dobór budowli regulacyjnych. Ochrona przed powodzią, projektowanie wałów ochronnych. Projekt kanału żeglownym. Określenie klasy drogi wodnej. Dobór parametrów przekroju poprzecznego. Trasowanie kanału.	2
Pr4	Wymiarowanie konstrukcji śluzy komorowej. Obliczenia hydrauliczne śluzy i sporządzenie wykresów funkcji charakteryzujących pracę śluzy. Określenie długości linii cumowniczych w porcie. Obliczenie przepustowości śluzy i szlaku żeglownego.	2
Pr5	Oddawanie, obrona i zaliczanie projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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., Błżejowski R., Pilarczyk K.W., River training techniques. Wydawnictwo A.A. Balkena Rotterdam 1995.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Lech Pawlik, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego Geodezji i Geologii Inżynierskiej, lech.pawlik@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Regulacja rzek i drogi 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, K2S_BHS_W20, K2S_BHS_W21, K2_W06	C1, C3	Wy1 do Wy3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W20, K2S_BHS_W21, K2_W06	C2, C3	Wy4 do Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U08, K2_U09, K2S_BHS_U20	C2, C3,C4	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21	C2, C3,C4	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21	C2, C3,C4	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U12	C4	Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C5	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K03	C5	Pr2 do Pr4	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C3	Wy1, Wy5	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030983</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /<del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,4</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 przełyku 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.	1
Wy2	Kompozycja stopnia wodnego z elektrownią wodną na przykładach.	1
Wy3	Elektrownie przepływowe – charakterystyka.	1
Wy4	Elektrownie w kaskadzie stopni wodnych. Elektrownie na zbiornikach o regulowaniu dobowym.	1
Wy5	Turbiny wodne w eksploatacji. Teoria i wzory podobieństwa turbin.	1
Wy6	Obliczenia hydroenergetyczne. Dobór typu i parametrów turbin.	1
Wy7	Turbozespoły, budynki elektrowni wodnych i urządzenia eksploatacyjne.	1
Wy8	Wyznaczenie zasadniczych parametrów bloku siłowni i hali maszyn. Dobór wyposażenia pomocniczego.	1
Wy9	Ekonomika elektrowni wodnych. Zestawienie kosztów budowy i eksploatacji	1

	elektrowni wodnej. Rachunek ekonomicznej efektywności inwestycji.	
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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.	1
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.	1
Pr6	Projekt hali maszyn oraz wyposażenia obiektu w urządzenia technologiczne oraz zabezpieczające.	1
Pr7	Rysunki techniczne. Zapytanie ofertowe.	1
Pr8	Prezentacja i oddanie projektu	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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),	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
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)		

### 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:**

prof. dr hab. inż. TOMASZ STRZELECKI, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, Tomasz.Strzelecki@pwr.edu.pl

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

dr inż. ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.edu.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 Wy9	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W21	C4	Wy1 do Wy9	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 społeczne</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, Wy9	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB031083</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,4</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 wyężenia masywu skalnego w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.
C2. Zapoznanie z metodami drężenia 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 wyężenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.
PEK_W02	Zna metody drężenia 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 wyężenia 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. Stan naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia górotworu w sąsiedztwie wyrobiska podziemnego.	1
Wy4	Zagrożenia ze strony górotworu w czasie drężenia wyrobisk.	1
Wy5	Metody drężenia wyrobisk podziemnych. Rodzaje obudowy wyrobisk podziemnych. Obudowa tymczasowa i ostateczna	1
Wy6	Metody analityczne i metody komputerowe wykorzystywane w mechanice górotworu.	1
Wy7	Metody analityczne i metody komputerowe wykorzystywane do wyznaczania sił wewnętrznych w projektowanej obudowie.	1
Wy8	Wpływ etapowości drężenia wyrobiska na rozkład naprężeń w górotworze. Metody wykonywania tuneli hydrotechnicznych o dużym przekroju.	1
Wy9	Kompensatory odkształceń podłużnych i odkształceń kątowych w tunelach hydrotechnicznych. Przykłady eksploatowanych tuneli hydrotechnicznych.	1
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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.	1
Pr3	Testowanie oprogramowania komputerowego wykorzystywanego do określenia sił wewnętrznych w projektowanej obudowie tunelu hydrotechnicznego.	1
Pr4	Wydanie tematów projektu tunelu hydrotechnicznego. Definicja modelu obliczeniowego górotworu zaburzonego wykonaniem wyrobiska podziemnego	1
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	1
Pr8	Odbiór wykonanego projektu. Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 budownictwa podziemnego.

<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, PEK_U04, PEK_U05	Ocena jakości rozwiązania indywidualnie szczegółowo zdefiniowanego projektu tunelu hydrotechnicznego dla zadanych warunków geotechnicznych.
P = 0.95xF1+0.05obecność		
P Wykład	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Zaliczenie na ocenę.

<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] S. Gałczyński, Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWR                      |
| [5] 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, prof. PWR; Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl
---

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:
--

dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl
---

dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl
---

dr inż. Janusz Kaczmarek, Janusz.Kaczmarek@pwr.edu.pl
---

dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl
---

dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl
--

dr inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl
---

mgr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl
--

mgr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl
--

mgr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl
--

mgr inż. Magdalena Rajczakowska, Magdalena.Rajczakowska@pwr.edu.pl
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Tunele 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_W17	C1, C2	Wy1 do Wy3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W02, K2S_BHS_W17	C2, C3	Wy4, Wy5	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W18, K2S_BHS_W19	C3	Wy6 do Wy8	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09	C3	Wy6, Wy7, Pr2, Pr3	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U08, K2_U09	C3	Wy6 do Wy8, Pr4, Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C3	Wy6 do Wy8, Pr2, Pr3	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U05, K2S_BHS_U21	C3	Wy6 do Wy8, Pr5 do pr7	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C3	Wy6 do Wy8, Pr4 do Pr7	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB031183</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,4</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 beciśnieniowych.
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 uzbrojenia podziemnego terenu – sieciami kanalizacyjnymi i ich podstawowymi elementami składowymi.

- C3. Zapoznanie studentów z problematyką kształtowania w planie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, zasadami funkcjonowania, jako przewody pracujące w warunkach przepływu ciśnieniowego i bezcisnieniowego.
- C4. Zapoznanie studentów z wymogami prawnymi, w tym ochrony środowiska, eksploatacji systemów wodociągowych i kanalizacyjnych.
- 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.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- 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 Określa wymagania prawne realizacji systemów wodociągowo – kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych, lub urbanizowanych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Łączy zagadnienia określania układu przestrzennego sieci wodociągowych i kanalizacyjnych na danym terenie, jak również ich wysokościowego usytuowania.
- PEK\_U02 Łączy problematykę funkcjonowania przepompowni wody i ścieków, stacji hydroforowych, zasady doboru ich parametrów i rozwiązań konstrukcyjnych, z zasadami ich właściwej eksploatacji.
- PEK\_U03 Stosuje w praktyce inżynierskiej wymogi ochrony środowiska, szczególnie ważne w warunkach funkcjonowania systemów kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej.
- PEK\_U04 Sporządza w formie opisowej i graficznej konstrukcje systemów wodociągowo – kanalizacyjnych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- 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.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Obowiązujące akty prawne i normalizacyjne w projektowaniu, budowie i eksploatacji zewnętrznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.	2
Wy2	Projektowanie sieci i przewodów wodociągowych zewnętrznych. Wymagania konstrukcyjne stawiane zewnętrznym przewodom wodociągowym. Obiekty na sieciach wodociągowych – ujęcia wody, zbiorniki, przepompownie, stacje hydroforowe.	2
Wy3	Projektowanie sieci i przewodów kanalizacyjnych wód zużytych, kanalizacja sanitarna, deszczowa i ogólnospławna, zbiorniki wód deszczowych. Obiekty na sieciach kanalizacyjnych zewnętrznych – studzienki rewizyjne i połączeniowe, przelewy burzowe, przepompownie ścieków, wyloty kanalizacyjne. Wymagania konstrukcyjne stawiane zewnętrznym przewodom kanalizacyjnym.	2
Wy4	Budowa sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych zewnętrznych. Wymogi eksploatacyjne sieci uzbrojenia podziemnego terenu.	2

Wy5	Wymagania ochrony środowiska budowy i eksploatacji sieci wodociągowych oraz sieci kanalizacji zewnętrznych. Kontrola funkcjonowania sieci wod-kan.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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.	2
Pr3	Wybór rozwiązań konstrukcyjnych projektowanej sieci, w tym ocena warunków posadowienia.	2
Pr4	Wybór warunków wykonania przyłącza wodociągowego oraz przewodu odbierającego wody zużyte z terenu pojedynczej posesji.	2
Pr5	Wykonanie opracowania końcowego – opis techniczny i rysunki robocze.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 wodociągowej i kanalizacyjnej.

<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 treści przedstawionych na wykładzie
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	Zaliczenie ćwiczenia projektowego
$P = (F1 + F2) / 2$		

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

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

- |   |
|---|
| [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.   |

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

- |   |
|---|
| [1] Wodociągi i kanalizacja. Poradnik. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1980. |
|---|

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

Jerzy Machajski, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego <a href="mailto:Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl">Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl</a>
---

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

Lech Pawlik, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego <a href="mailto:Lech.Pawlik@pwr.edu.pl">Lech.Pawlik@pwr.edu.pl</a>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Sieci wodno – kanalizacyjne**  
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
<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	Wy2 do Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_BHS_W21	C4, C5	Wy4, Wy5	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	Wy 4, 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	Wy5, Pr5	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Pr1 do Pr3	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 Wy5	N1

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 3 - BPI**

**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*, <del>stacjonarna</del> niestacjonarna *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040183</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>54</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>0,8</b>		<b>0,9</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

<p>budowli ziemnych oraz wykorzystania technik ulepszania i wzmacniania gruntów słabych</p> <p>C2. Zapoznanie z zasadami mechanizacji robót ziemnych i projektowaniem robót ziemnych, w tym z zastosowaniem nowych materiałów i technologii oraz przy uwzględnieniu kryteriów optymalizacji</p> <p>C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego ustalania technologii wykonawstwa robót ziemnych w zależności od rodzaju obiektu i z uwzględnieniem warunków geotechnicznych</p> <p>C4. Przygotowanie studentów do współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych geomateriałów oraz technologii wzmacniania i stabilizacji gruntów w budownictwie ziemnym</p>
--

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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, wzmacniania i stabilizacji podłoża gruntowego
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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 wzmacniania i ulepszania podłoża gruntowego
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Rodzaje robót ziemnych	1
Wy2	Klasyfikacje gruntów, nowe materiały i technologie	1
Wy3	Przydatność gruntów do robót ziemnych	2
Wy4	Podstawy mechanizacji robót ziemnych	2
Wy5	Zakres prac i wydajność maszyn podstawowych	1
Wy6	Projektowanie robót ziemnych	1
Wy7	Rozdział i bilans mas ziemnych, zagadnienia optymalizacji	2
Wy8	Wykonawstwo robót ziemnych	2
Wy9	Techniki zagęszczania mas ziemnych	1
Wy10	Kontrola jakości materiałów i robót	1
Wy11	Wykonawstwo robót ziemnych w trudnych warunkach geotechnicznych	1
Wy12	Wykonawstwo elementów budowli w masywie gruntowym	1
Wy13	Metody wzmacniania podłoża, stabilizacja mechaniczna i chemiczna	2

	podłoża	
Wy14	Wzmacnianie podłoża geosyntetykami	1
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<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	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. Pokaz niektórych badań polowych służących rozpoznaniu podłoża projektowanej budowli ziemnej. Zasady sporządzania projektu badań geotechnicznych.	2
La2	Laboratoryjne i polowe metody określenia wskaźników cech fizycznych i mechanicznych gruntów w celu określenia kategorii podłoża gruntowego. Opracowanie projektu badań geotechnicznych.	2
La3	Odbiór projektu badań geotechnicznych. Badania laboratoryjne gruntu ze złoża w celu określenia przydatności do formowania konstrukcji ziemnej.	2
La4	Modelowanie właściwości fizyko-mechanicznych gruntów nasypowych - określenie wartości parametrów ściśliwości lub wytrzymałości dla wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Odbiór sprawozdań z laboratorium La3.	2
La5	Sporządzenie dokumentacji i interpretacja wyników przeprowadzonych badań próbek gruntu ze złoża zgodnie z Eurokodem 7 (GIR). Odbiór sprawozdania z laboratorium La4. Kartkówka zaliczeniowa nr 1	2
La6	Stabilizacja chemiczna gruntów słabonośnych za pomocą spoiw. Ulepszanie gruntów ze złoża o niedostatecznych parametrach wytrzymałościowych. Odbiór dokumentacji badań podłoża (GIR)	2
La7	Budowa nasypów na podłożach organicznych. Laboratoryjne badania podstawowych właściwości gruntów organicznych.	2
La8	Kontrola jakości zagęszczenia gruntów nasypowych i jakości wykonania robót ziemnych. Ocena zagęszczenia warstwy na poletku doświadczalnym przy zastosowaniu płyty dynamicznej lub na podstawie sondowania. Zasady sporządzania protokołu z odbioru zagęszczanej warstwy nasypu. Odbiór sprawozdania z laboratorium La7	2
La9	Zapoznanie się z podstawowymi maszynami do robót ziemnych. Odbiór sprawozdania z laboratorium La8	2
La10	Kartkówka zaliczeniowa nr 2. Końcowa weryfikacja opracowań i sprawozdań. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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: 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

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_K01, PEK_U03	sprawozdania pisemne (średnia ocena z 4 sprawozdań: La4, La5, La8, La9)
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	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[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 (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr. hab. inż. Dariusz Łydźba, prof. PWR; Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:

dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl

dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl

dr inż. Janusz Kaczmarek, Janusz.Kaczmarek@pwr.edu.pl

dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl

dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl

dr inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl

mgr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl

mgr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl

mgr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl

mgr inż. Magdalena Rajczakowska, Magdalena.Rajczakowska@pwr.edu.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 społeczne</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>I</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040283</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>54</b>	<b>81</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>3</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,9</b>		<b>0,9</b>	<b>0,8</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. Odwodnienie budowli podziemnych.	2
Wy2	Zaawansowane systemy izolacji przeciwwodnych tuneli głębokich: izolacje wtlaczone, izolacje na „ślepych” stropie, izolacje szczelin dylatacyjnych.	2
Wy3	Parametryczna ocena jakości masywu skalnego. Wskaźniki: RQD, RMR, Q, GSI. Wstępny dobór obudowy tunelowej z wykorzystaniem wskaźników RMR, Q oraz GSI.	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 a.) deformacje sprężyste, b.) plastyczne płynięcie.	2
Wy6	Schematy statyczne układu: obudowa tunelowa – górotwór. Odpór górotworu.	2
Wy7	Dobór parametrów projektowych obudowy kotwowej: rozstaw kotew, długość i nośność pojedynczej kotwi.	2
Wy8	Nowoczesne, numeryczne metody projektowania konstrukcji głębokich obudów tunelowych. Metoda Elementów Skończonych: całkowanie numeryczne związków sprężysto-plastyczności.	2
Wy9	Metoda Elementów Skończonych: łączenie elementów powłokowych z tarczowymi – elementy przejściowe (interfejsy).	2
Wy10	Uwzględnienie etapowości drażenia tunelu w procesie projektowania konstrukcji obudowy tunelowej. Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli –	2

	dobór postępu drążenia.	
	<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	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	Omówienie podstawowych funkcji programu FlexPDE. Sformułowanie zagadnienia brzegowej liniowej teorii sprężystości w języku skryptowym programu FlexPDE. Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych.	2
La3	Wprowadzenie w tematykę numerycznej optymalizacji kształtu wyrobisk podziemnych ze względu na wyężnienie obudowy. Rozwiązywanie przykładów w programie FlexPDE dotyczących elipsoidalnych kształtów wyrobisk podziemnych.	2
La4	Samodzielne rozwiązywanie zadań przez studentów w programie FlexPDE. Przygotowanie sprawozdanie z La2 i La3.	2
La5	Omówienie podstawowych funkcji programu FLAC. Rozwiązywanie prostych zagadnień brzegowych wyrobiska wykonanego w górotworze spełniającym kryterium wytrzymałości: a.) Coulomba – Mohra oraz b.) Hoeka – Browna.	2
La6	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
La7	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych dotyczących doboru postępu drążenia w NATM.	2
La8	Samodzielne rozwiązywanie zagadnienia etapowania prac w NATM dla warunków skalnych jak w temacie ćwiczenia projektowego.	2
La9	Samodzielne rozwiązywanie zagadnienia etapowania prac w NATM dla warunków skalnych jak w temacie ćwiczenia projektowego. Wykonanie sprawozdania z La8, La9.	2
La10	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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 oraz kolejowej. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych tuneli samochodowych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr3	Omówienie rozwiązań dotyczących zagadnienia wentylacji oraz izolacji tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Krótka prezentacja możliwych technologii wykonania głębokich tuneli	2

	komunikacyjnych.	
Pr4	Omówienie klasyfikacji masywów skalnych: RMR oraz GSI. 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
Pr5	Zagadnienie sprężysto-plastyczne wyrobiska kołowego na dużej głębokości: deformacje sprężyste, deformacje sprężysto – plastyczne. Określanie intensywności obciążenia przekazywanego na obudowę przez górotwór przy założeniu maksymalnego zasięgu strefy plastycznej.	2
Pr6	Przedstawienie przez studentów graficznej części projektu oraz obliczeń dotyczących określania intensywności obciążenia działającego na obudowę tunelu. Dyskusja i wstępna ocena wykonanych prac.	2
Pr7	Dobór schematu statycznego obudowa – górotwór. Określanie sztywności podpór sprężystych. Indywidualna praca studentów na projektami.	2
Pr8	Wymiarowanie żelbetowej konstrukcji tunelu. Wykonanie rysunku konstrukcyjnego obudowy stałej.	2
Pr9	Omówienie zasad określania minimalnego wydatku strumienia powietrza ze względu na rozrzedzenie zawartości zanieczyszczeń stałych i gazowych: metoda Pulsforta.	2
Pr10	Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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
P = 0,2xF1+0,7xF2+0,1xOBECNOŚĆ (laboratorium)		

F1 (projekt)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_U03	Ocena opracowanych przez studentów częstkowych 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 UZUPELNIAJĄCA**

#### **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 UZUPELNIAJĄCA:**

- [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)**

dr. hab. inż. Dariusz Łydźba, prof. PWr; Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:

dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl  
dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl  
dr inż. Janusz Kaczmarek, Janusz.Kaczmarek@pwr.edu.pl  
dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl  
dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl  
dr inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl  
mgr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl  
mgr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl  
mgr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl  
mgr inż. Magdalena Rajczakowska, Magdalena.Rajczakowska@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Budownictwo podziemne – tunele głębokie**  
**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, K2S_BPI_W18, K2S_BPI_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy10	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W05, K2_W09	C1, C2, C3	Wy8 do Wy10	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_W09, K2S_BPI_U19	C1, C2, C3	La2 do La5, La8, La9, Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U09	C2, C3, C4, C5	La1 do La10	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_W09, K2S_BPI_U19, K2S_BPI_U20	C1, C2, C3	La2 do La5, La8, La9, Pr3, Pr4, Pr5, Pr7	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U08	C3, C4	La1 do La10	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4, C5	La4, La6, La7, Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4, C5	Wy1, Wy2, Wy8, La1, La2, La5	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>I/ II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>54</b>	<b>54</b>	
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>3</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,9</b>		<b>0,9</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	Przewierci poziome sterowane i niesterowane. Mikrotunelowanie.	2
Wy7	Horyzontalne przewierci sterowane HDD, metoda DP. Techniki przebijań dynamicznego.	2
Wy8	Niestandardowe metody realizacji obiektów technologiami bezwykopowymi. Budowa obiektów liniowych metodami wąskowykopowymi.	2
Wy9	Wymiana istniejących przewodów metoda krakingu i mikrotunelowania.	2

	Obciążenia budowli wykonywanych w technologii bezwykopowej, elementy projektowania.	
Wy10	Zagadnienia zasadności stosowania, efektywności ekonomicznej i wpływu na środowisko technologii bezwykopowych. Wybrane zagadnienia eksploatacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.	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	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
La5	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) rur przeznaczonych do budowy przewodów wod.- kan.	2
La6	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji przewodów wod.- kan.	2
La7	Badania (laboratoryjne, modelowe i terenowe) wykładzin przeznaczonych do renowacji 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
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 inżynierskie,

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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 Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Glabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl, Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl, Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl, dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl, Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl, Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl, Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Inżynieria miejska – infrastruktura sieciowa**  
 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, K2_W13	C1, C4	Wy1, Wy10, La1-L10	N1,N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W16, K2S_BPI_W18, K2_W06, K2_W05, K2_W10	C2, C3	Wy1-Wy10, Pr1-Pr5	N1,N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W13, K2S_BPI_W18	C2, C3	Wy5–Wy9, Wy15, Pr1-Pr5	N1,N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U20	C2, C3	Pr1-Pr3, La1-La10	N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U24, K2S_BPI_U25	C2, C3	Pr4-Pr5, La1-La10	N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U06, K2_U08, K2_U11, K2S_BPI_W18	C2, C3	Pr1-Pr8	N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1-C3	La1-La10	N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy7, La1-La10, Pr1-Pr5	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_K02	C1	Wy1-Wy8, Wy10	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040483</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,5</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 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	Podstawowe wymagania i badania podłoża i podbudowy konstrukcji nawierzchni drogowych	2
Wy3	Podstawowe wymagania i badania nawierzchni drogowych	1
Wy4	Trwałość zmęczeniowa konstrukcji nawierzchni. Projektowanie wzmocnień.	1
Wy5	Drogi szybkiego ruchu – podstawowe informacje na temat projektowania autostrad i dróg ekspresowych	1
Wy6	Węzły drogowe – podstawowe informacje	1
Wy7	Ocena warunków ruchu na drogach szybkiego ruchu	1
Wy8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Liniowe roboty ziemne – przekroje poprzeczne i tabela robót ziemnych	1
Pr2	Liniowe roboty ziemne – wykres objętości, dobór sprzętu i rozdział mas ziemnych	1
Pr3	Projekt konstrukcji nawierzchni sztywnej metodą katalogową z uwzględnieniem wzmocnienia podłoża	1
Pr4	Projekt wzmocnienia nawierzchni podatnej metodą ugięć	1
Pr5	Koncepcja węzła trójwylotowego WA	2
Pr6	Analiza wysokościowa łącznic	2
Pr7	Ocena warunków ruchu na wybranych elementach węzła	1
Pr8	Zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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
F3(wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P(podsumowująca)		$P = 0,2F1 + 0,3F2 + 0,5F3$

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 Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych KPRNPP-2013. GDDKiA, IBDiM. Warszawa 2013.
[3] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. GDDKiA, Politechnika Gdańska. Gdańsk 2012.
[4] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych. GDDKiA, Politechnika Wroclawska. Wrocław 2013.
[7] PN S 02205 Roboty ziemne
[8] 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, Czesław Wolek - Zakład Dróg i Lotnisk, b.krawczyk@pwr.edu.pl, czeslaw.wolek@pwr.edu.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***

<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_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 społeczne</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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040583</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,5</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 żelbetonowych.
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.	2
Wy2	Elementy wyposażenia, bezpieczeństwo i kształtowania pomostu. Powiązanie dojazdu (nasypu) z konstrukcją mostu; kształtowanie przyczółków i filarów.	2
Wy3	Rodzaje posadowienia podpór; zagadnienia technologiczne budowy podpór w warunkach miejskich.	2
Wy4	Przęsła ciągłe i swobodnie podparte, monolityczne i z belek prefabrykowanych; interakcja przęseł mostów drogowych i stropów przejść podziemnych.	2
Wy5	Zagadnienia konstrukcji i obliczania belek sprężonych. Zagadnienia utrzymania mostów. Kolidacje podpór mostów z infrastrukturą miast; kolokwium zaliczeniowe.	2
		<b>10</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. Omówienie części koncepcyjnej projektu.	2
Pr2	Przedstawienie przykładu projektu. Omówienie obliczeń wstępnych; przykład.	2
Pr3	Omówienie obliczeń szczegółowych z zakresu statyki.	2
Pr4	Omówienie obliczeń szczegółowych z zakresu wymiarowania.	2
Pr5	Omówienie części konstrukcyjnych; oddawanie projektów.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[2] Madaj A.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ, 2001.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Biliszczyk J.: Mosty podwieszane. Arkady. Warszawa, 2006.
[2] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków, 2004.
[3] Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ.
[4] Furtak K.: Mosty zespolone. PWN. Warszawa-Kraków, 1999.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
dr inż. Jerzy Onysyk; Zakład Mostów, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Maciej Hildebrand, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Józef Rąbiega, <a href="mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl">jozef.rabiega@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>
doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy5 Pr1- do Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1- do Pr5	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2S_BPI_U23	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2S_BPI_U23	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2S_BPI_U23	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1- do Pr5	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1- do Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1- do Pr5	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 – 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040683</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</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>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>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.
- Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji kubaturowych budowli infrastrukturalnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- Zapoznanie studentów ze specyfiką projektowania infrastruktury tunelowej miast.
- 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	Projektowanie tuneli miejskich	2
Wy3	Wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań w tunelowaniu miejskim	2
Wy4	Wyposażenie tuneli miejskich	2
Wy5	Zagadnienia ryzyka w projektowaniu tuneli miejskich	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Kryteria nośności konstrukcji tuneli miejskich	2
Pr3	Algorytm obliczeń statycznych dla tuneli miejskich	2
Pr4	Opracowanie graficzne do projektu tunelu miejskiego	2
Pr5	Opis techniczny dla projektu tunelu miejskiego	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
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 tuneli miejskich

<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_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

<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] 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] Kuliczkowski 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 inżynierskie.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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 Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl, Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl, Piotr Ruta,

piotr.ruta@pwr.wroc.pl , dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, małgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl , Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl , Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl , Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3

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-Wy5, Pr1-Pr5	N1,N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W16, K2S_BPI_W18, K2_W06, K2_W05, K2_W10	C2, C3	Wy1-Wy5, Pr1-Pr5	N1,N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2_W13, K2S_BPI_W18	C2, C3, C4	Wy1-Wy5, Pr1-Pr5	N1,N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U19	C2, C3	Pr1-Pr2	N1,N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U23, K2S_BPI_U22	C2, C3	Pr3-Pr5,	N1,N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U06, K2_U08, K2_U11, K2S_BPI_W18	C2, C3	Pr1-Pr5	N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1-C3	Wy1-Wy5, Pr1-Pr5	N2, N3,
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy5, Pr1-Pr5	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>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><del>I</del>/ II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del>/ wybieralny/<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040783</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,4</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>				<b>0,5</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	1
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.	1
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.	1
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)	2
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 (45min)</b>	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
S1	Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki, Wpływ drgań na człowieka	2
S2	Fundamenty pod turbogeneratory. Wibroizolacje.	1
S3	Wpływ hałasu od robót geotechnicznych. Izolacje akustyczne.	1
S4	Fundamenty pod farmy wiatrowe. Fundamenty masztów, kominów i wież.	1
S5	Posadowienia budynków wysokich, zbiorników i silosów. Fundamenty zapór wodnych.	2
S6	Zamrażanie podłoża. Iniekcje (poza iniekcjami cementacyjnymi).	1
S7	Metody homogenizacji w analizie podłoża wzmocnionego kolumnami.	1
S8	Podsumowanie kursu. Dyskusja o aktualnych wdrożeniach technologii w geotechnice.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
	<b>Suma godzin</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>	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	kształcenia	
F1 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W06 PEK_W08 PEK_U05 PEK_U10 PEK_K03 PEK_K06	cotygodniowe prezentacje grup studenckich - dyskusja
P1 (seminarium)	PEK_W01 PEK_W06 PEK_W08 PEK_U05 PEK_U10 PEK_K03 PEK_K06	końcowa dyskusja zagadnień
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W06 PEK_W08 PEK_U05 PEK_U09 PEK_U10 PEK_K06	kolokwium zaliczeniowe dla grupy kursów,

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Lipiński E., Fundamenty pod maszyny.
- [2] Polskie normy (aktualne)
- [3] PN-EN 1997-1. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:  
dr inż. Jarosław Rybak, Zakład Fundamentowania, jaroslaw.rybak@pwr.wroc.pl

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:  
prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, elzbieta.stilger-szydlo@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Wojciech Puła, wojciech.pula@pwr.edu.pl  
dr inż. Jarosław Rybak, jaroslaw.rybak@pwr.edu.pl  
dr inż. Karolina Gorska, karolina.gorska@pwr.edu.pl  
dr inż. Janusz Kozubal, janusz.kozubal@pwr.edu.pl  
dr inż. Marek Wyjadłowski, marek.wyjadlowski@pwr.edu.pl  
dr inż. Joanna Pieczyńska, joanna.pieczynska@pwr.edu.pl  
dr inż. Aneta Herbut, aneta.herbut@pwr.edu.pl  
mgr inż. Łukasz Zaskórski, lukasz12@gmail.com  
mgr inż. Marcin Chwała, marcin.chwala@pwr.edu.pl  
mgr inż. Mateusz Stach, p.mateuszstach@gmail.com  
mgr inż. Michał Baca, michal.baca@pwr.edu.pl  
mgr inż. Michał Suska, minio@aol.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Fundamenty specjalne**  
 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, 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 społeczne</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040883</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,4</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>				<b>0,5</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> Półprzestrzeń i półpłaszczyzna sprężysta, warstwa sprężysta Własowa, model Winklera Zimermanna. Charakterystyki podłoża gruntowego.	2
Wy2	<u>Metody obliczania fundamentów bezpośrednich na podłożu sprężystym:</u> Ławy fundamentowe, ruszty fundamentowe, płyty fundamentowe <u>Wpływ szkód górniczych na projektowanie posadowienia :</u> Parametry opisujące podłoże gruntowe, typy deformacji, klasyfikacja podłoża	2
Wy3	<u>Sposoby zabezpieczania obiektów istniejących i projektowanych na działanie szkód górniczych</u> <u>Zasady konstruowania zabezpieczeń obiektów istniejących</u>	2
Wy4	<u>Zasady konstruowania zabezpieczeń obiektów projektowanych</u> Dobór schematu statycznego, Stężenia w poziomie posadowienia, kształt fundamentów, rektyfikacja	2
Wy5	<u>Zasady projektowania fundamentów pod maszyny</u> Częstotliwość drgań własnych, wymuszonych, modele obliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Modele podłoża gruntowego: sprężyste ; sprężysto - plastyczne	1
Se2	Modele górotworu ; kruche, sprężyste ; sprężysto-plastyczne	1
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)	2
Se5	Współdziałanie konstrukcji zagłębionych w gruncie (tunele, przepusty, fundamenty elektrowni wiatrowych) z podłożem sprężystym	2
Se6	Specyfika projektowania na terenach zdegradowanych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 (ćw.projektowe)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 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_U02	końcowa obrona projektu na stopień

	PEK_K01 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)**

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:  
dr inż. Janusz Kozubal, janusz.kozubal@pwr.edu.pl

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:  
prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, elzbieta.stilger-szydlo@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Wojciech Puła, wojciech.pula@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, wlodzimierz.brzakala@pwr.edu.pl  
dr inż. Jarosław Rybak, jaroslaw.rybak@pwr.edu.pl  
dr inż. Karolina Gorska, karolina.gorska@pwr.edu.pl  
dr inż. Marek Wyjadłowski, marek.wyjadlowski@pwr.edu.pl  
dr inż. Joanna Pieczyńska, joanna.pieczynska@pwr.edu.pl  
dr inż. Aneta Herbut, aneta.herbut@pwr.edu.pl  
mgr inż. Łukasz Zaskórski, lukasz12@gmail.com  
mgr inż. Marcin Chwała, marcin.chwala@pwr.edu.pl  
mgr inż. Mateusz Stach, p.mateuszstach@gmail.com  
mgr inż. Michał Baca, michal.baca@pwr.edu.pl  
mgr inż. Michał Suska, minio@aol.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Fundamentowanie na terenach specjalnych**  
 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_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 społeczne</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><del>I/ II stopień*</del>, <del>stacjonarna/ niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy /wybieralny/ ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040983</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,4</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>				<b>0,5</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	<u>Specjalistyczne badania <i>in situ</i> rozpoznania podłoża gruntowego obiektów infrastruktury transportu lądowego:</u> badania odkształcalności i nośności podłoża w inżynierii transportowej	1
Wy2	<u>Problemy posadowień obiektów mostowych:</u> 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	1
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	1
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	2
Wy7	<u>Osuwiska skarp i nasypów w inżynierii komunikacyjnej:</u> przypadki praktyczne osuwisk oraz ich zabezpieczeń, błędy posadowień <b>Kolokwium nr 1 (45min)</b>	1
Wy8	<u>Przegląd 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 (45min)</b>	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 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.	1
Se3	Osiadania pali, przemieszczenia fundamentów, konstruowanie pali. Analiza nośności pali obciążonych siłami poziomymi. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego. Analiza nośności pali obciążonych siłami poziomymi. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se4	Metody obliczania sił w wysokich ustrojach palowych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego. Nowoczesne techniki palowania przy posadowieniach obiektów drogowych, mostowych i kolejowych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se5	Metody wzmocnienia i naprawy posadowień pośrednich obiektów mostowych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se6	Lekkie i masywne konstrukcje oporowe w obiektach mostowych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego. Teoria parcia gruntu na konstrukcje oporowe. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se7	Warianty posadowienia nasypów drogowych. Nowoczesne technologie wzmocnienia ściśliwego podłoża gruntowego. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se8	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. Badania polowe podłoża gruntowego przy posadowieniu obiektów infrastruktury transportu lądowego. Błędy badań. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se9	Ocena stateczności nasypu drogowego według Eurokodu EC-7. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego. Przykłady osuwisk skarp i nasypów w inżynierii komunikacyjnej. Sposoby zabezpieczeń budowli ziemnych. Pytania do autorów referatu; komentarze uczestników seminarium, ocena referatu przez prowadzącego.	1
Se10	Podsumowanie seminarium: omówienie wartości poznawczych, nowych sposobów obliczeń oraz wykorzystania w praktyce inżynierskiej przedstawionych treści w prezentowanych seminariach.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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

N4.	seminariach, a także konsultacje indywidualne. 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>
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, prof. zw. elzbieta.stilger-szydlo@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, elzbieta.stilger-szydlo@pwr.edu.pl dr hab. inż. Wojciech Puła, wojciech.pula@pwr.edu.pl dr inż. Jarosław Rybak, jaroslaw.rybak@pwr.edu.pl dr inż. Karolina Gorska, karolina.gorska@pwr.edu.pl dr inż. Janusz Kozubal, janusz.kozubal@pwr.edu.pl dr inż. Marek Wyjadłowski, marek.wyjadlowski@pwr.edu.pl dr inż. Joanna Pieczyńska, joanna.pieczynska@pwr.edu.pl dr inż. Aneta Herbut, aneta.herbut@pwr.edu.pl mgr inż. Łukasz Zaskórski, lukasz12@gmail.com mgr inż. Marcin Chwała, marcin.chwala@pwr.edu.pl

mgr inż. Mateusz Stach, p.mateuszstach@gmail.com  
mgr inż. Michał Baca, michal.baca@pwr.edu.pl  
mgr inż. Michał Suska, minio@aol.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Fundamentowanie w infrastrukturze transportu**  
 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, 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-Se10	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U05, K2S_BPI_U22	C1-C7	Wy1-Wy8 Se1-Se10	N1-N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U09, K2S_BPI_U22	C1-C7	Wy1-Wy8 Se1-Se10	N1
<b>PEK_U04</b>	K2_U08, K2_U10, K2S_BPI_U22	C1-C7	Se1-Se10	N2, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C4, C7	Se1-Se10	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1-C6	Se1-Se10 Wy1-Wy8	N1-N4

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

\*\*\* - z tabel powyżej.

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

### SEM. 3 - BTO

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020183</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>			<b>81</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>			<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>0,8</b>			<b>0,9</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 oraz związki kompleksowe występujące pomiędzy elementami organizacyjnymi przemysłowych procesów produkcji (przestrzeń-czas- ilość - kolejność).	2
Wy2	Omówienie przebiegu procesu produkcji elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych. Produkcja podstawowa: formy do produkcji elementów prefabrykowanych.	2
Wy3	Produkcja podstawowa: Faza 1 – przygotowanie form (czyszczenie i smarowanie).	2
Wy4	Produkcja podstawowa: Faza 2 i 3 – przygotowanie i montaż zbrojenia w formach oraz transport i układanie mieszanki betonowej w formach.	2
Wy5	Produkcja podstawowa: Faza 4 – sposoby mechaniczne zgęszczania mieszanki betonowej w formach.	2
Wy6	Produkcja podstawowa: Faza 5 – sposoby przyspieszonego dojrzewania mieszanki betonowej w formach.	2
Wy7	Produkcja podstawowa: Faza 6 – rozformowanie, transport i składowanie elementów prefabrykowanych.	2
Wy8	Omówienie produkcji pomocniczej, tj. betonownia, zbrojarnia, stolarnia, itp.	2
Wy9	Omówienie przebiegu procesu produkcji elementów prefabrykowanych metalowych, drewnianych, mieszanych (np. płyt warstwowych, płyt gipsowo-kartonowych, itp.).	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	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	Omówienie celu i zakresu projektu oraz zasad zaliczenia ćwiczenia projektowego. Wyjaśnienie zagadnień związanych z tematem ćwiczenia projektowego. Ustalenie harmonogramu wystąpień studentów oraz omówienie zakresu i zasad wystąpień.	2
Pr2	Wystąpienia studenckie – ogólne omówienie różnych metod produkcji dla podanego w ćwiczeniu projektowym prefabrykowanego elementu budowlanego.	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	Konsultacje punktów 1, 2 ćwiczenia projektowego.	2
Pr6	Omówienie punktu 3 ćwiczenia projektowego dotyczącego opisu technicznego formy (klasy dokładności i tolerancje elementu/formy, opis budowy i działania formy) oraz punktu 4 ćwiczenia projektowego dotyczącego opisu procesu produkcyjnego (schemat funkcjonalny, przebieg procesu produkcyjnego, harmonogram/cyklogram dla procesu/przedmiotu produkcji).	2
Pr7	Konsultacje punktów 3, 4 ćwiczenia projektowego.	2
Pr8	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) oraz punktu 6 ćwiczenia projektowego dotyczącego produkcji pomocniczej (betonownia, zbrojarnia) oraz punktu 7 ćwiczenia projektowego dotyczącego planu zagospodarowania wytwórni prefabrykatów.	2
Pr9	Konsultacje całego ćwiczenia projektowego.	2
Pr10	Ocena ćwiczeń projektowych studentów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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 cząstkowych. dyskusja problemowa,
N6.	dla projektu: 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
P (projekt)	PEK_U01	Sprawdzenie ćwiczenia projektowego uzupełnione rozmową kwalifikacyjną ze studentem
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<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>
dr inż. Mariusz Rejment, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:mariusz.rejment@pwr.edu.pl">mariusz.rejment@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
mgr inż. Tomasz Stachoń, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:tomasz.stachon@pwr.edu.pl">tomasz.stachon@pwr.edu.pl</a>

**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	W2 do W10	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W18	C3	W2 do W10	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U21	C4, C5	P2 do P10	N4, N5, N6
<b>Kompetencje społeczne</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

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

Nazwa w języku polskim:	Utrzymanie i diagnostyka obiektów budowlanych
Nazwa w języku angielskim:	Maintenance and diagnostics of building objects
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Budowlano-Technologiczna
Stopień studiów i forma:	<del>I</del> / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *
Kod przedmiotu:	BDB020283
Grupa kursów:	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>81</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>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>0,8</b>		<b>0,9</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. Eksploatacja i utrzymanie budynków. Obowiązki właściciela i zarządcy obiektów budowlanych	2
Wy3	Eksploatacja i utrzymanie budynków. Obowiązki właściciela i zarządcy obiektów budowlanych. Prowadzenie i przechowywanie dokumentacji technicznej. Przeglądy okresowe obiektów. Książka obiektu budowlanego.	2
Wy4	Przyczyny i skutki uszkodzeń obiektów budowlanych. Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych i budowlanych. Uszkodzenia spowodowane biokorozją elementów budowlanych.	2
Wy5	Wtórne izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe. Metody mechaniczne i chemiczne	2
Wy6	Remonty obiektów budowlanych. Metody wzmacniania fundamentów. Metody naprawy i wzmacniania konstrukcji żelbetowych	2
Wy7	Remonty obiektów budowlanych. Metody wzmacniania konstrukcji drewnianych i murowych.	2
Wy8	Remont i naprawa elementów wykończeniowych budynków. Roboty rozbiórkowe i wyburzeniowe	2
Wy9	Ocena stopnia zużycia elementów i obiektów budowlanych. Klasyfikowanie obiektów budowlanych do remontu.	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych z metod ultradźwiękowych.	2
La2	Wykonanie ćwiczenia nr 1 z metod ultradźwiękowych. Badanie prędkości fali ultradźwiękowej w różnych materiałach budowlanych. Badanie głębokości rysy. Badanie wytrzymałości betonu na grubości elementu budowlanego za pomocą głowic eksponecjalnych.	2
La3	Wprowadzenie do ćwiczeń z metod sklerometrycznych. Podział metod sklerometrycznych. Sposoby i zasady badań. Wykonanie ćwiczenia. Badanie wytrzymałości na ściskanie betonu w elementach betonowych i żelbetowych	2
La4	Wprowadzenie do ćwiczeń z metod elektromagnetycznych. Podział metod elektromagnetycznych. Sposoby i zasady badań. Wykonanie ćwiczenia. Badanie położenia i średnicy prętów zbrojeniowych. Badanie otuliny prętów zbrojeniowych	2
La5	Omówienie i wykonanie ćwiczenia dotyczącego metod „quasi-nieniszczących”. Metoda pull-out, pull-off	2
La6	Omówienie ćwiczeń dotyczących badania wilgotności materiałów budowlanych. Wykonanie ćwiczeń dotyczących badania wilgotności masowej w różnych materiałach budowlanych oraz rozkładu wilgotności masowej w elementach murowanych i betonowych	2
La7	Prezentacja nowych metod akustycznych.	2
La8	Prezentacja innych współczesnych metod nieniszczących.	2
La9	Prezentacja i omówienie otrzymanych wyników z badań.	2
La10	Zaliczenie ćwiczeń	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium od La1 do La 10)	PEK-W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Kartkówki, dyskusja wyników badań, sprawozdania

	PEK_K02	
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. Stawiski B., Konstrukcje murowe naprawy i wzmocnienia, Polcen, Warszawa 2014.
2. Stawiski B., Ultradźwiękowe badania betonów i zapraw głowicami punktowymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
3. Masłowski E., Spiżewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych. Arkady, Warszawa 2000.
4. Praca pod redakcją Ważnego J i Karysia J., Ochrona budynków prze korozją biologiczną, Arkady, Warszawa 2001.
5. Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, t.1, PWN, 2010.
6. Zybura A., Jaśniok M, Jaśniok T., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, t.1, PWN, 2010.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I Budownictwo Ogólne, część 1-4, Arkady, Warszawa,
8. Wybrane Instrukcje ITB dotyczące warunków technicznych i jakości wykonania robót budowlanych.
9. PN-EN 12390: 2002 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania. PKN, Warszawa, 2002
10. PN-EN 12504-3: 2005 Badania betonu w konstrukcjach. Część 3. Oznaczanie siły wyrywającej. PKN, Warszawa 2006
11. PN-EN 206-1:2002, Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
12. PN-EN 12504-1:2001, Badanie betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
13. 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)

Prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, Zakład Budownictwa Ogólnego, jerzy.hola@pwr.edu.pl  
 Dr inż. Zygmunt Matkowski, Zakład Budownictwa Ogólnego, zygmunt.matkowski@pwr.edu.pl  
 Dr inż. Krzysztof Schabowicz, Zakład Budownictwa Ogólnego, krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

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

Dr inż. Andrzej Moczko, Zakład Budownictwa Ogólnego, andrzej.moczko@pwr.edu.pl  
 Dr inż. Łukasz Sadowski, Zakład Budownictwa Ogólnego, lukasz.sadowski@pwr.edu.pl  
 Dr inż. Tomasz Gorzelańczyk, Zakład Budownictwa Ogólnego,  
 tomasz.gorzelanzyk@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Utrzymanie i diagnostyka obiektów budowlanych**  
 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, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2	Wy1 do Wy3	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2S_BTO_W21	C2	Wy4 do Wy9	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W21	C3	La1 do La9	N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U15, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23	C3	La1 do La9	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U15, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23	C3	La1 do La9	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C2, C3	Wy1 do Wy9 La1 do La9	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3	La1 do La9	N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

*Maintenance and diagnostics of building objects*

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,2</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>			<b>0,5</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. Asortyment tarcicy. Zasady wizualnego i maszynowego sortowania drewna, klasy sortownicze i klasy wytrzymałości. Materiały drewnopochodne - rodzaje i właściwości.	2
Wy3	Drewno klejone warstwowo. Parametry materiału, produkcja, technologia, detale połączeń. Przykłady realizacji.	2
Wy4	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.	2
Wy5	Złącza w konstrukcjach drewnianych. Złącza drewno-drewno, płyta-drewno, stal-drewno przy użyciu gwoździ, wkrętów, śrub, sworzni, pierścieni gładkich, wkładek zębatach, płytek kolczastych. Korozja biologiczna w konstrukcjach drewnianych. Techniczne szkodniki drewna oraz grzyby niszczące drewno.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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.	2
Pr2	Wydanie tematów ćwiczeń projektowych. Omówienie ćwiczenia projektowego nr 1. Omówienie zasad projektowania tradycyjnych węzłów w konstrukcjach drewnianych przy użyciu łączników trzpieniowych, pierścieni zębatach oraz płytek kolczastych oraz zasad projektowania węzłów w konstrukcjach z drewna klejonego warstwowo.	2
Pr3	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 2. Projekt technologii montażu konstrukcji z drewna klejonego warstwowo	2
Pr4	Podsumowanie. Sprawdzian.	2
Pr5	Zaliczenie na podstawie sprawdzianu oraz wykonanych projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K02	Ćwiczenia projektowe
F2	PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02	Sprawdzian
F3		
<b>P = 0.4×F1 + 0.5×F2 + 0.1×obecność (projekt)</b>		
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] Jasięko 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)**

1. prof. dr hab. inż. Jerzy Jasięko, [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. doktoranci

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-Wy3, Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13	C1,C4	Wy1-Wy2	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W17	C2,C3	Wy3-Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_BTO_W19	C2,C3	Wy2-Wy3, Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U12	C2,C3	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BTO_U21	C1,C2,C4	Pr1-Pr4	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1,C2,C3,C4	Wy1-Wy3,Wy5	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1,C4	Pr1, Pr4, Pr5	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020483</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>			<b>81</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>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>0,5</b>			<b>1,0</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	Terminologia montażu (nazwy i podział metod montażu konstrukcji budowlanych).	2
Wy2	Technologia dopuszczalnej kolejności i morfologia działań montażowych (porządek przestrzenny i czasowy). Montaż budynków i budowli typu halowego oraz budynków wielokondygnacyjnych.	2
Wy3	Montaż zbiorników i silosów stalowych. Montaż budowli wieżowych oraz masztowych.	2
Wy4	Metody automatyzacji i robotyzacji prac budowlanych stosowane w kraju i za granicą.	2
Wy5	Zapobieganie katastrofom i awariom w czasie montażu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5	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.	10
Pr6 Pr7 Pr8 Pr9 Pr10	Prezentacja opracowań studenckich i ocena prac.	10
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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.	Prezentowanie 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,	kolokwium zaliczeniowe

	PEK_W03 PEK_W04	
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02	Sprawdzenie końcowego opracowania projektowego uzupełnione rozmową kwalifikacyjną ze studentem

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Czaplński 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. Rokiel 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 (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Józef Adamowski, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[Jozef.Adamowski@pwr.edu.pl](mailto:Jozef.Adamowski@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Michał Podolski, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[michal.podolski@pwr.edu.pl](mailto:michal.podolski@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Tomasz Stachoń, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[tomasz.stachon@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.stachon@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Mariusz Szóstak, [mariusz.szostak@pwr.edu.pl](mailto:mariusz.szostak@pwr.edu.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 Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2S_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy5	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W11, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy2 do Wy5	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U13, K2_U16, K2S_BTO_U21	C1, C2, C3, C4	Pr1 do PR10	N4, N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3	Pr1 do Pr10	N4, N5, N6
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C3, C4	Wy1 do Wy5	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C2	Wy1 do Wy5	N1

\*\* - 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020583</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>			<b>81</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>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>0,5</b>			<b>1,0</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. Wykształcenie projakościowych postaw w odniesieniu do realizacji procesów budowlanych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi opracować normatywy i normy pracy w budownictwie
PEK_U02	Potrafi opracować procedury zarządzania jakością
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
PEK_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. <b>Omówienie metod normowania pracy.</b> Struktura procesu produkcyjnego w budownictwie. Przykłady podziału złożonych procesów produkcyjnych na elementy o mniejszym stopniu złożoności.	2
Wy2	<b>Definicje norm pracy, struktury norm pracy, formuły matematyczne.</b> Przykłady obliczania norm pracy. Metodyka opracowania norm i normatywów czasu pracy. <b>Omówienie metod badania czasu pracy.</b> Karty chronometrażu i fotografii dnia roboczego. Metoda obserwacji migawkowych zalety i wady możliwość stosowania w ocenie zarządzania procesami pracy w budownictwie.	2
Wy3	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
Wy4	Wartość czasu na odpoczynek Omówienie czynników uciążliwości pracy. Ocena czynników uciążliwości pracy. Zależność między uciążliwością pracy a czasem na odpoczynek	2
Wy5	<b>Standaryzacja procesów w przedsiębiorstwie budowlanym.</b> Identyfikacja procesów występujących w przedsiębiorstwach budowlanych. Omówienie zasad podejścia procesowego do zarządzania. Problemy harmonizacji i synchronizacji procesów w budownictwie. Przykłady	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 warunków zaliczenia ćwiczeń projektowych. Omówienie zakresu ćwiczeń projektowych. Wydanie tematu ćwiczenia: Projekt normy pracy dla	2

	wybranego procesu produkcyjnego.	
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 badania struktury czasu pracy metodą migawkową. Konsultacje.	2
Pr4	Omówienie metod obliczania norm pracy oraz badania czasu pracy.	2
Pr5	Szczegółowe omówienie metodyki określania normy metodą analityczno-pomiarową.	2
Pr6	Konsultacje. Sprawdzanie poprawności wykonania ćwiczenia	2
Pr7	Konsultacje. Sprawdzanie poprawności wykonania ćwiczenia	2
Pr8	Konsultacje. Sprawdzanie poprawności wykonania ćwiczenia	2
Pr9	Konsultacje. Sprawdzanie poprawności wykonania ćwiczenia	2
Pr10	Oddawanie ćwiczenia projektowego.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna
N2.	Ćwiczenia projektowe: przekazywanie informacji ustnie, rozwiązywanie problemów na tablicy, dyskusja rozwiązań przyjętych przez 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 (ćwiczenia audytoryjne)	PEK_W02 PEK_W01	Znajomość zagadnień związanych z ćwiczeniem projektowym.
F2(ćwiczenia audytoryjne)	PEK_U01 PEK_U02	Prawidłowo wykonane ćwiczenie projektowe
P= 0,45F1+0,45F2+ 0,1OBECNOŚCI		
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, Dolnośląskie Wydawnictwo Naukowe, Wrocław 2003.
[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, prof. PWr., Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, bozena.hola@pwr.edu.pl
--

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

mgr inż. Łukasz Łodożyński, lukasz.lodozynski@pwr.edu.pl dr inż. Andrzej Polak, andrzej.polak@pwr.edu.pl
---

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-Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_BTO_W18, K2S_BTO_W21	C1, C2	Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K_U14, K_U13, K_U16, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U24	C3	Pr1-Pr5	N2
<b>PEK_U02</b>	K_U14, K_U13, K2S_BTO_U20, K2S_BTO_U24	C4	Pr6-pr10	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K05	C5	Pr1-Pr10, Wy1-Wy8	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C5	Pr1-Pr10, 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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020683</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,5</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 konstrukcji budowlanych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami kształtowania elewacji obiektów budowlanych
- C2. 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. Produkcja i charakterystyki materiałów okładzinowych stosowanych w systemach elewacyjnych. Zasady racjonalnego doboru materiałów na elewacji obiektów budowlanych	2
Wy2	Systemy elewacyjne stosowane w budownictwie ogólnym i przemysłowym. Zasady doboru konstrukcji wsporczych ścian i dachów obiektów budowlanych. Prefabrykacja elementów obudów.	3
Wy3	Metody realizacji i zasady odbioru konstrukcji elewacji w obiektach budowlanych. Przykłady realizacji.	2
Wy4	Naprawy i remonty elewacji obiektów budowlanych.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

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

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

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
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 i w budownictwie przemysłowym. Ocena rozwiązań i dyskusja.	2
Se3	Prezentacja systemów elewacyjnych ze szkła strukturalnego. Prezentacja przykładów prefabrykacji elementów okładzinowych i konstrukcji wsporczych w różnych systemach elewacyjnych. Dyskusja.	3
Se4	Prezentacja współczesnych systemów obudów dachów obiektów budownictwa ogólnego i przemysłowego. Prezentacja przykładów realizacji i zasad odbioru robót elewacyjnych. Zasady BHP. Dyskusja.	2
Se5	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja zagadnień z prezentacji.
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, 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

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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.

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

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

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy elewacyjne obiektów budowlanych**  
 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	C1, C2, C3	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BTO_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W13	C2, C4	Wy1, Wy2, Wy4	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W14	C3	Wy4, Wy4	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U18	C1, C2, C3, C4,	Se1 do Se4	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BTO_U22	C5, C6	Se4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BTO_U21	C1, C4, C5, C6	Se4	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C4, C5	Se1 do Se4, Wy1 do Wy4	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1 do C5	Wy1, Wy4 Se1 do Se4	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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020783</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</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>0,4</b>				<b>0,5</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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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, zarządzania nieruchomościami i pośrednictwa w obrocie nieruchomościami.	3
Wy4	Zarządzanie nieruchomościami mieszkalnymi i niemieszkalnymi. Polityka remontowa.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Ustalenie tematów prezentacji w zależności od aktualnych zagadnień istotnych dla tematyki przedmiotu. Omówienie wymogów dotyczących prawidłowych prezentacji. Określenie sposobu oceny.	2
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
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 KOŁOKWIUM (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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Krzysztof Gawron, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[Krzysztof.Gawron@pwr.edu.pl](mailto:Krzysztof.Gawron@pwr.edu.pl)

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Gospodarka nieruchomościami**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCIACH **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_W12, K2_W13, K2_W14, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Se2 do Se5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W12, K2_W13, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy3, Wy4, Se2 do Se5	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W13, K2_W14, K2_W15, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4, Se2 do Se5	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 Se5	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 do Wy4, Se2 do Se5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4, Se2 do Se5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4, Se2 do Se5	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2, C3	Wy1 do Wy4, Se2 do Se5	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C4	Wy1 do Wy4, Se2 do Se5	N1, N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

### SEM. 3 - DIL

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000283</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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 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. Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni naturalnej i sztucznej. Wody podziemne i ich charakterystyka. Określenie zasobów statycznych i dynamicznych wód gruntowych.	2
Wy2	Podział systemów bezpiecznego odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych i terenów przyległych. Zasady doboru i obliczania elementów składowych systemu odwodnienia powierzchniowego. Zagospodarowanie wód opadowych.	2
Wy3	Odwodnienie wglębne obiektów komunikacyjnych. Podział i omówienie dostępnych systemów odwadniania wglębnego – drenaż płytki i głęboki. Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających. Cel obliczeń. Zagospodarowanie wód drenarskich.	2
Wy4	Drogowe i kolejowe obiekty inżynierskie – przepusty i małe mosty. Rozwiązania techniczne systemów odwodnienia powierzchniowego i	2

	wgłębnej budowli komunikacyjnych. Materiały konstrukcyjne. Zasady wykonywania dokumentacji projektowej systemów odwadniających.	
Wy5	Wymagania prawne w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnych budowli komunikacyjnych – ustawa prawo wodne i prawo ochrony środowiska.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	Charakterystyka obiektu komunikacyjnego i terenu przyległego pod kątem wykonania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnej. 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.	2
Pr3	Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wgłębnej budowli komunikacyjnej. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. Propozycja gospodarki wodami drenarskimi.	2
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	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	Wykonanie przez studenta projektu odwodnienia powierzchniowego i wgłębnej budowli

		komunikacyjnej i terenu przyległego, wraz z niezbędnymi obliczeniami i rysunkami technicznymi. Podanie propozycji zagospodarowania wód opadowych. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
$P = (F1 + F2)/2$		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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.

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

Jerzy Machajski, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego [Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl](mailto:Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl)

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

Lech Pawlik, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego [Lech.Pawlik@pwr.edu.pl](mailto:Lech.Pawlik@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Odwodnienie budowli komunikacyjnych**  
 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, 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	Wy2 do Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_DIL_W20, K2S_DIL_W22	C4	Wy3, Wy4	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	Wy3, Wy4	N1
<b>Kompetencje społeczne</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 Wy5	N1

\*\* - 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>BDB000383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,5</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	Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	2
Wy2	Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	2
Wy3	Garaże podziemne, przejścia podziemne dla pieszych, tunele miejskie	2
Wy4	Rozwiązania materiałowe i wymiarowanie konstrukcji	2
Wy5	Obciążenia budowli wykonywanych technologiami bezwykopowymi	1
Wy5	Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium)	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów. Omówienie wytycznych projektowania.	2

Pr2	Omówienie zestawienia obciążeń działających na projektowaną budowlę.	2
Pr3	Omówienie rozwiązań izolacji, dylatacji i połączeń podziemnych obiektów infrastrukturalnych.	2
Pr4	Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	2
Pr5	Przyjmowanie opracowanych projektów	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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>
--

Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
--

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

Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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 Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl , Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl , Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl , dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl , Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl , Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl , Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Inżynieria miejska – obiekty podziemne**  
 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_W10, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy5	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy1-Wy5	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy1-Wy5	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	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U04, K2_U14, K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C1-C3	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1-C3	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy5	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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050283</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>81</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>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>0,4</b>			<b>0,9</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 wiedzy 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. Wpływy temperaturowe. Wpływy warunków wodnych.	2
Wy2	Podział i charakterystyka metod wymiarowania. Modele nawierzchni podatnych i sztywnych. Kryteria wymiarowania.	2
Wy3	Typizacja nawierzchni drogowych. Metody oceny stanu nawierzchni.	2
Wy4	Ocena nośności nawierzchni. Wymiarowanie wzmocnień.	2
Wy5	Podsumowanie. Zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Klasyfikacja metod wymiarowania.	2
Pr2	Katalog nawierzchni podatnych – warunki obciążenia, warunki gruntowo-wodne.	2
Pr3	Katalog nawierzchni podatnych – dobór nawierzchni, warunek mrozoodporności.	2
Pr4	Metoda mechanistyczna oparta na teorii sprężystości – założenia.	2
Pr5	Metoda mechanistyczna oparta na teorii sprężystości – algorytm obliczeniowy.	2
Pr6	Katalog nawierzchni sztywnych – algorytm postępowania, wykorzystanie programu komputerowego.	2
Pr7	Algorytmy obliczeniowe dla modeli lepkosprężystych. Elementy mechaniki pęknięcia i zmęczenia materiałów.	2
Pr8	Kryteria wymiarowania.	2

Pr9	Podsumowanie.	2
Pr10	Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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
$P = 0.3 \times F1 + 0.7 \times F2$		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	Egzamin

<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] 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, Zakład 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 wymiarowania 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>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W06, K2_W14, K2S_DIL_W18	C1	Wy1-Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W09, K2_W05, K2S_DIL_W18	C1, C2, C3	Wy1-Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03	C1	Pr1-Pr9	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_DIL_U18	C1, C2, C3	Pr1-Pr9	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C2	Pr1-Pr9	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 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050383</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>108</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>4</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>4,0</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. 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. Wprowadzenie do programu CIVIL 3D (omówienie menu, prezentacja przykładów rysunkowych). Konfiguracja.	3
La2	Budowa modelu terenu z wykorzystaniem różnych algorytmów (warstwice, punkty, linie nieciągłości). Wizualizacja numerycznego modelu terenu . Analiza powierzchni zlewni.	3
La3	Budowanie istniejących elementów ukształtowania terenu (drogi, cieki wodne, zbiorniki wodne). Projektowanie linii trasowania. Wprowadzanie i modyfikowanie prostych, krzywych przejściowych, łuków poziomych.	3
La4	Opis elementów geometrycznych linii trasowania. Dobór odpowiednich stylów wizualnych. Projektowanie niwelety na bazie opracowanego profilu podłużnego terenu.	3
La5	Opis elementów geometrycznych profilu podłużnego. Dobór odpowiednich stylów wizualnych.	3
La6	Projektowanie korytarza i generowanie przekrojów poprzecznych.	3
La7	Opis elementów graficznych przekrojów poprzecznych. Dobór odpowiednich stylów wizualnych.	3
La8	Analiza bilansu robót ziemnych.	3
La9	Przygotowanie elektronicznej dokumentacji projektowej.	3
La10	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja opracowania sprawozdania. Zaliczenie.	3
<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. 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, Zakład 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-La9	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06	C1, C2	La10	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U12	C1	La1-La9	N1
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U19	C1, C2	La3-La10	N1
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	La3-La10	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050483</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</b>			<b>81</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>4</b>			<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>0,9</b>			<b>0,9</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.	2
Wy3	Liczba i kierunki dróg startowych.	2
Wy4	Zasady lokalizacji lotnisk.	2
Wy5	Kształtowanie pola naziemnego ruchu lotniczego ( płyty, DK, DSZ).	2
Wy6	Strefa zabudowy portów lotniczych (terminale, hangary, magazyny paliw).	2
Wy7	Kształtowanie elementów pola wlotów ( strefy podejścia, wznoszenia )	2
Wy8	Nawierzchnie lotniskowe, projektowanie	2
Wy9	Odwodnienie lotnisk ( kanalizacja, drenaż).	2
Wy10	Egzamin.	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	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. Powiązanie lotniska z układem komunikacyjnym.	2
Pr 6	Plan sytuacyjny – wysokościowy lotniska.	2
Pr7	Niweleta dróg startowych.	2
Pr8	Projekt konstrukcji nawierzchni lotniskowej (metoda Westergarda).	2
Pr9	Projekt konstrukcji nawierzchni lotniskowej (metoda Picketa i Ray'a).	2
Pr10	Podsumowanie. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</b>

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Interaktywna prezentacja multimedialna

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	Egzamin z wykładu
P(projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Wykonanie projektu i odpowiedź z zakresu projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Mroczek H. „Encyklopedia budowy lotnisk”, Kraków 1971
[2] Leśko M. „Porty lotnicze. Pola wzlotów 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

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
Henryk Koba, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl">henryk.koba@pwr.wroc.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Antoni Szydło, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:antoni.szydlo@pwr.wroc.pl">antoni.szydlo@pwr.wroc.pl</a>
Dariusz Dobrucki, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl">dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl</a>
Krzysztof Gasz, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl">krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl</a>
Henryk Koba, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl">henryk.koba@pwr.wroc.pl</a>
Bartłomiej Krawczyk, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:b.krawczyk@pwr.wroc.pl">b.krawczyk@pwr.wroc.pl</a>
Maciej Kruszyna, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl">maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl</a>
Magdalena Kucińska, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:magdalena.kucinka@pwr.wroc.pl">magdalena.kucinka@pwr.wroc.pl</a>
Jarosław Kuźniewski, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl">jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl</a>
Piotr Mackiewicz, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl">piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl</a>
Łukasz Skotnicki, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl">lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl</a>
Wiesław Spuziak, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl">wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl</a>
Robert Wardęga, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:robert.wardega@pwr.wroc.pl">robert.wardega@pwr.wroc.pl</a>
Czesław Wolek, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl">czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl</a>

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 – Wy9	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U08, K2S_DIL_U19	C2	Pr2 – Pr3	N1
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U12, K2S_DIL_U19	C3	Pr4 – Pr9	N1
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C3	Pr2 – Pr9	N1

\*\* - 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><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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050683</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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 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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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 progów w pojeździe oraz szerokości jego podła.
<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	Zasady konstruowania tras kolejowych.	2
Wy2	Zasady konstruowania tras tramwajowych.	2
Wy3	Różnice techniczne pomiędzy kolejami i tramwajami.	2
Wy4	Zasady konstruowania połączeń między liniami kolei i tramwaju.	2
Wy5	Zasady konstruowania krawędzi peronowych różnych zastosowań. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

<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	Omówienie zasad konstruowania planu linii kolejowej.	2
Pr3	Omówienie zasad konstruowania profilu linii kolejowej.	2
Pr4	Omówienie zasad konstruowania planu i profilu linii tramwajowej.	2
Pr5	Omówienie zasad tworzenia przystanków kolejowych i tramwajowych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
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.

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_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
<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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Igor Gisterek, Katedra Mostów i Kolei, igor.gisterek@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jacek Makuch, jacek.makuch@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Drogi 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	Wy1, Wy2, Wy4, Wy5, Pr2, Pr3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_W21	C1, C2, C3	Wy3, Wy5, Pr2, Pr3, Pr4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_DIL_W21	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Pr2, Pr3, Pr4	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_DIL_W21	C1, C4	Wy5, Pr5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_DIL_U24	C2	Wy3, Wy5, Pr5	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U24	C2	Wy1, Wy2, Wy4, Pr2, Pr3, Pr4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_DIL_U24	C3	Wy5, Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2	Wy1, Wy3, Wy5, Pr4, Pr5	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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050783</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>0,5</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	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Określenie liczby potrzebnych stanowisk dla autobusów. Omówienie schematów dworców autobusowych.	2
Pr2	Projektowanie planu sytuacyjnego i organizacji ruchu węzła intermodalnego i parkingu P+R.	2
Pr3	Projektowanie sygnalizacji świetlnej czterofazowej z uwzględnieniem różnych użytkowników.	2
Pr4	Projektowanie koordynacji sygnalizacji świetlnych.	2

Pr5	Projektowanie sygnalizacji akomodacyjnej w rejonie wyjazdu z dworca autobusowego. Podsumowanie. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Interaktywna 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(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)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<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., Leško 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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Czesław Wolek, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl">czeslaw.wolek@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:antoni.szydlo@pwr.wroc.pl">antoni.szydlo@pwr.wroc.pl</a> Dariusz Dobrucki, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl">dariusz.dobrucki@pwr.wroc.pl</a> Krzysztof Gasz, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl">krzysztof.gasz@pwr.wroc.pl</a> Henryk Koba, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:henryk.koba@pwr.wroc.pl">henryk.koba@pwr.wroc.pl</a> Bartłomiej Krawczyk, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:b.krawczyk@pwr.wroc.pl">b.krawczyk@pwr.wroc.pl</a> Maciej Kruszyna, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl">maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl</a> Magdalena Kucińska, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:magdalena.kucinka@pwr.wroc.pl">magdalena.kucinka@pwr.wroc.pl</a> Jarosław Kuźniewski, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl">jaroslaw.kuzniewski@pwr.wroc.pl</a> Piotr Mackiewicz, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl">piotr.mackiewicz@pwr.wroc.pl</a> Łukasz Skotnicki, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl">lukasz.skotnicki@pwr.wroc.pl</a> Wiesław Spuziak, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl">wieslaw.spuziak@pwr.wroc.pl</a> Robert Wardęga, Zakład Dróg i Lotnisk, <a href="mailto:robert.wardega@pwr.wroc.pl">robert.wardega@pwr.wroc.pl</a>

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- Wy2 Wy3- Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_W19	C2, C3	Wy3	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U12, K2S_DIL_U19	C1	Pr1 – Pr2	N1
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_DIL_U23	C2, C3	Pr3 – Pr5	N1
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C3	Pr1- Pr5	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050883</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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. 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	Podsystemy transportu (transport zbiorowy, Park and Ride, Car Pool i inne). Rola i zakres transportu alternatywnego względem samochodu	2
Wy3	Metody zarządzania mobilnością	2
Wy4	Metody oceny systemów transportowych	2
Wy5	Kolokwium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 systemu transportowego do analizy	2
Pr2	Obserwacje i badania systemu transportowego	2
Pr3	Propozycje modernizacji	2
Pr4	Wybór elementów do modernizacji	2
Pr5	Ocena wprowadzonych zmian	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Maciej, Kruszyna, Zakład Dróg i Lotnisk, Instytut Inżynierii Lądowej, <a href="mailto:maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl">maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, 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	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_DIL_W17	C1	Wy2, Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W13, K2S_DIL_W19	C1	Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U03, K2_U16, K2S_DIL_U23	C2	Pr1	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U17, K2S_DIL_U23	C2	Pr2 – Pr4	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U12, K2S_DIL_U23	C2	Pr5	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03, K2_K04	C3	Pr2	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 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny- <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050983</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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 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. Zdobyć wiedzę 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, dojeżdż, 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, dojeżdż, 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	Drogi na terenie zabudowanym. Skrzyżowania i zjazdy. Warunki widoczności. Wymagania pożarowe	2
Wy3	. Dojeżdża, dojazdy, chodniki, pochylnie, schody. Skrajnia. Zasady projektowania geometrycznego dróg. Odwodnienie	2
Wy4	Organizacja ruchu docelowego. Przekroje poprzeczne. Konstrukcje nawierzchni. Konstrukcje dróg tymczasowych. Geosyntetyki. Organizacja ruchu na czas budowy. Przejezdność.	2
Wy5	Podsumowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 w strefie przemysłowej. Plan sytuacyjno-wysokościowy z układem dróg, chodników, dojeżdż, miejsc parkingowych dla samochodów ciężarowych – rysunek w skali 1:500.	2
Pr3	Plan wysokościowy z pokazaniem zlewni i urządzeń odwodnienia – rysunek w skali 1:500. Projekt organizacji ruchu – rysunek w skali 1:500	2
Pr4	Projekt nawierzchni tymczasowej. Przekroje – rysunki w skali 1:20, 1:10. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej. Podsumowanie zajęć.	2
Pr5	Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 = 0.3xF1+0.7xF2		
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, Zakład 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**

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-Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W09	C1, C2	Wy1-Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2S_DIL_U19	C1	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U22, K2S_DIL_U23	C1, C2, C3	Pr1-Pr4	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1-Pr4	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>BDB051083</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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 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	Drogi na terenie zabudowanym. Skrzyżowania i zjazdy. Warunki widoczności. Wymagania pożarowe.	2
Wy3	Dojeżdża, dojazdy, chodniki, pochylnie, schody. Pasy zieleni. Miejsca parkingowe. Zasady projektowania geometrycznego dróg.	2
Wy4	Organizacja ruchu docelowego. Elementy uspokojenia ruchu. Przekroje poprzeczne. Konstrukcje nawierzchni.	2
Wy5	Podsumowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Plan sytuacyjno-wysokościowy z układem dróg, chodników, dojeżdża, miejsc parkingowych, i elementów uspokojenia ruchu – rysunek w skali 1:500.	2
Pr3	Plan wysokościowy z pokazaniem zlewni i urządzeń odwodnienia – rysunek w skali 1:500. Projekt organizacji ruchu – rysunek w skali 1:500	2
Pr4	Przekroje – rysunki w skali 1:20, 1:10. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej. Podsumowanie zajęć.	2
Pr5	Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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.	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, Zakład 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-Wy4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W09	C1, C2	Wy1-Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U03, K2S_DIL_U19	C1	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12, K2S_DIL_U20, K2S_DIL_U22	C1, C2, C3	Pr1-Pr4	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1-Pr4	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 3 - IMO**

**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>BDB000383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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)	<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>0,4</b>			<b>0,5</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	Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	2
Wy2	Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	2
Wy3	Garaże podziemne, przejścia podziemne dla pieszych, tunele miejskie	2
Wy4	Rozwiązania materiałowe i wymiarowanie konstrukcji	2
Wy5	Obciążenia budowli wykonywanych technologiami bezwykopowymi	1
Wy5	Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium)	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów. Omówienie wytycznych projektowania.	2

Pr2	Omówienie zestawienia obciążeń działających na projektowaną budowlę.	2
Pr3	Omówienie rozwiązań izolacji, dylatacji i połączeń podziemnych obiektów infrastrukturalnych.	2
Pr4	Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	2
Pr5	Przyjmowanie opracowanych projektów	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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>
--

Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
--

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

Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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 Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl , Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl , Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl , dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl , Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl , Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl , Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Inżynieria miejska – obiekty podziemne**  
 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_W10, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy5	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy1-Wy5	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_DIL_W21	C1-C3	Wy1-Wy5	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	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U04, K2_U14, K2S_DIL_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C1-C3	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1-C3	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy5	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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070183</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>81</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>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>0,9</b>		<b>0,9</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 oraz funkcje wpływu wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Metodyka tworzenia oraz sposób i zakres wykorzystywania.	2
Wy4	Funkcje wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń w odniesieniu do przęseł mostowych. Metody tworzenia funkcji wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń oraz sposób ich wykorzystywania.	2
Wy5	Obwiednie wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Metodyka tworzenia oraz sposób i zakres wykorzystywania.	2
Wy6	Wyznaczanie charakterystyk dyskretnych modeli konstrukcji mostowych. Sztywność przy zginaniu i przy skręcaniu.	2
Wy7	Modelowanie i analiza mostowych kablobetonowych konstrukcji sprężonych. Fazy pracy konstrukcji. Straty siły sprężającej. Wzbudzone wielkości statyczne w mostowych konstrukcjach sprężonych.	2
Wy8	Modelowanie i analiza mostowych strunobetonowych konstrukcji sprężonych. Fazy pracy konstrukcji. Straty siły sprężającej.	2
Wy9	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji zespolonych. Wyznaczanie charakterystyk elementów modelu. Fazy pracy konstrukcji w zależności od technologii wykonania.	2

Wy10	Zagadnienia specjalne w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych. Najczęstsze błędy w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych. Metody weryfikacji wyników.	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	Wprowadzenie: Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do tematyki związanej z przedmiotem. Wydanie karty ćwiczenia 1. Omówienie zakresu ćwiczenia.	2
La2	Wyznaczenie linii wpływu rozdziału poprzecznego obciążenia z wykorzystaniem stworzonego modelu numerycznego. Generacja modelu rusztowego z wykorzystaniem programu MES. Wyznaczenie LWRPO metodą Fritza Leonhardta. Porównanie wyników. Dyskusja	2
La3	Przykłady liczbowe do ćwiczenia nr 1w zakresie wyznaczania wartości ekstremalnych wielkości statycznych. Dyskusja	2
La4	Opracowanie przez studentów wyników analiz numerycznych związanych z ćwiczeniem 1, weryfikacja wyników	2
La5	Wydanie karty ćwiczenia nr 2. Omówienie zakresu ćwiczenia. Modelowanie efektów sprężenia konstrukcji mostowych z wykorzystaniem obciążeń zastępczych w modelach prętowych.	2
La6	Przykłady liczbowe do ćwiczenia nr 2. Obciążenia zastępcze. Modyfikacje trasy sprężenia. Dyskusja	2
La7	Stworzenie przez studentów modelu obliczeniowego, wyznaczenie obciążeń zastępczych.	2
La8	Przeprowadzenie przez studentów modyfikacji trasy sprężenia określonej w karcie tematu ćwiczenia	2
La9	Opracowanie wyników ćwiczenia nr 2, weryfikacja wyników	2
La10	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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 klasyczne i multimedialne treści wykładu.
N2.	Laboratorium: prezentacje 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_U01, PEK_U02, PEK_U03	ćwiczenie nr 1: sprawozdanie-raport
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U04	ćwiczenie nr 2: sprawozdanie-raport
F3 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,2 \times F1 + 0,3 \times F2 + 0,5 \times F3$ (laboratorium)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01	egzamin

<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] 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>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> dr inż. Krzysztof Sadowski, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>

dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Jarosław Zwolski, [jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl)  
 doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy10	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2S_IMO_W20	C1, C2	Wy1 do Wy10	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2S_IMO_U19	C1 do C4	Wy1 do Wy6 La1 do La9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_IMO_U19	C1 do C4	Wy1 do Wy6 La1 do La9	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2S_IMO_U20	C1 do C4	Wy1 do Wy6 La1 do La9	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U07, K2S_IMO_U21	C1 do C4	Wy7 do Wy10, La5 do La9	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K05	C3, C4	La1 do La10	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C4	Wy1 do Wy10 La1 do 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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>81</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>1</b>			<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>0,5</b>			<b>0,9</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. Mosty łukowe – obliczanie i wymiarowanie.	2
Wy3	Mosty podwieszane – kształtowanie.	2
Wy4	Mosty podwieszane – obliczanie i wymiarowanie.	2
Wy5	Mosty wiszące. Podpory dużych mostów. Wyposażenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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.	2
Pr3	Omówienie części koncepcyjnej projektu. Przedstawienie przykładu projektu w zakresie koncepcji.	2
Pr4	Omówienie obliczeń wstępnych w zakresie statyki i wymiarowania.	4
Pr5	Omówienie obliczeń szczegółowych.	4
Pr6	Omówienie części konstrukcyjnej projektu.	4
Pr7	Przyjmowanie projektów.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
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_W03	Egzamin

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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 żelbetonowych i sprężonych według Eurokodu 2 (praca zbiorowa). DWE. Wrocław, 2006.

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

prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Katedra Mostów i Kolei, [jan.biliszczyk@pwr.edu.pl](mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl)

dr inż. Jerzy Onysyk, Katedra Mostów i Kolei, [jerzy.onysyk@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl)

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, [jan.bien@pwr.edu.pl](mailto:jan.bien@pwr.edu.pl)

prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, [czeslaw.machelski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl)

prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, [jan.biliszczyk@pwr.edu.pl](mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl)

dr inż. Paweł Hawryszków, [pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl](mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl)

dr inż. Maciej Hildebrand, [maciej.hildebrand@pwr.edu.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl)

dr inż. Tomasz Kamiński, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)

dr inż. Mieszko Kużawa, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)

dr inż. Jerzy Onysyk, [jerzy.onysyk@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl)

dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)

dr inż. Józef Rąbiega, Katedra Mostów i Kolei, [jozef.rabiega@pwr.edu.pl](mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl)

doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy5	N1, N3
PEK_W02	K2_W07, K2_W08, K2S_IMO_W17	C1	Wy1 do Wy5	N1, N3
PEK_W03	K2_W10	C1	Wy1 do Wy5	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 społeczne</b>				
PEK_K01	K2_K04	C1	Wy1 do Wy5 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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070483</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>81</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>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>0,5</b>			<b>0,9</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. Poznanie metodyki kształtowania i projektowania mostów metalowych o dźwigarach kratownicowych.
- C2. Poznanie metodyki kształtowania i projektowania metalowych mostów łukowych, ramowych, wiszących i podwieszonych.
- C3. Zaznajomienie z kształtowaniem i projektowaniem metalowych mostów ruchomych.

<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 metalowych przęseł, łożysk i podpór mostowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie kształtuje i konstruuje różne typy metalowych mostów drogowych i kolejowych oraz kładek.
PEK_U02	Potrafi efektywnie zaprojektować podpory i przęsła mostów o konstrukcji metalowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi efektywnie pracować nad projektowaniem i realizacją mostów metalowych oraz współpracować z zespołem.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie mostów metalowych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Dźwigary główne kratowe i ich stężenia: -ogólne wiadomości o dźwigarach kratowych, schematy statyczne i główne wymiary dźwigarów kratowych, pręty dźwigarów kratowych nitowanych i spawanych, węzły dźwigarów kratowych nitowanych i spawanych, obliczenia statyczne i wymiarowanie prętów dźwigarów kratowych.	2
Wy2	Mosty łukowe: ogólne wiadomości o mostach łukowych, charakterystyka i schematy statyczne oraz zakresy stosowania, przekroje poprzeczne dźwigarów łukowych i belek usztywniających pomostów oraz ściągów, konstrukcja nitowana i spawana.	2
Wy3	Mosty ramowe: ogólne wiadomości o mostach ramowych, konstrukcja przęseł ramowych. Metalowe podpory mostów ( przykłady rozwiązań konstrukcyjnych).	2
Wy4	Mosty wiszące i podwieszane: ogólne wiadomości o mostach wiszących i podwieszonych, charakterystyka i zakresy stosowania, podpory mostów wiszących i podwieszonych.	2
Wy5	Mosty ruchome: ogólne wiadomości o mostach ruchomych, mosty zwodzone, obrotowe, podnoszone. Przykładowe konstrukcje mostów ruchomych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. 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	2

	kolejowych: belkowych kratowych, przęsłach łukowych. Podanie zaleceń odnośnie proporcji wymiarów poszczególnych elementów w zależności od typu konstrukcji, rodzaju dźwigarów itp. w stosunku do jego rozpiętości teoretycznej.	
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: bezpośrednio przygotowanej do konstrukcji, na podsypce tłuczniowej. Korekta zaproponowanych wariantów.	2
Pr5	Obliczenie belek głównych w różnych typach konstrukcji: belki kratowe, przęsła łukowe. Kontrola zakończenia obliczeń do projektu konstrukcyjnego.	2
Pr6	Podanie toku obliczeń i sposobu doboru typu łożysk. Kontrola zakończenia obliczeń elementów pomostu i chodników.	2
Pr7	Zakończenie obliczeń belki głównej. Omówienie i kontrola wykonania rysunków do projektu technicznego.	2
Pr8	Zakończenie obliczeń stężeń, łożysk oraz dobór podpór. Rysunki konstrukcyjne wybranych detali: stężeń, łożysk, urządzeń dylatacyjnych, odwodnienia, balustrady, połączenia montażowego.	2
Pr9	Kontrola wykonania rysunków technicznych: przekroju poprzecznego, przekroju podłużnego, rysunku zbiorczego, szczegółów i detali konstrukcyjnych.	2
Pr10	Oddanie ćwiczenia projektowego oraz kontrola znajomości przerobionego materiału ze szczególnym uwzględnieniem tematyki projektu. Zaliczenie przedmiotu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje klasyczne i multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: prezentacje klasyczne i 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
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] 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] Rabeiga J., Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Drogi Kolejowe 2/1991

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

dr inż. Józef Rabeiga, Katedra Mostów i Kolei, [jozef.rabeiga@pwr.edu.pl](mailto:jozef.rabeiga@pwr.edu.pl)

dr inż. Tomasz Kamiński, Katedra Mostów i Kolei, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, [jan.bien@pwr.edu.pl](mailto:jan.bien@pwr.edu.pl)

prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, [czeslaw.machelski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl)

prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, [jan.biliszczyk@pwr.edu.pl](mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl)

dr inż. Paweł Hawryszków, [pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl](mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl)

dr inż. Maciej Hildebrand, [maciej.hildebrand@pwr.edu.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl)

dr inż. Tomasz Kamiński, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)

dr inż. Mieszko Kuźawa, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)

dr inż. Jerzy Onysyk, [jerzy.onysyk@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl)

dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)

dr inż. Józef Rabeiga, [jozef.rabeiga@pwr.edu.pl](mailto:jozef.rabeiga@pwr.edu.pl)

dr inż. Jarosław Zwolski, [jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl)

doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr10	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2_W10, K2S_IMO_W18	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr10	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_IMO_U18	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr10	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_IMO_U20	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr10	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C1, C2, C3	Pr1 do Pr10	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr10	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 mostów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer-aided bridge design</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070583</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,6</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>		<b>0,5</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. Podstawowe metody stosowane w numerycznej analizie konstrukcji mostowych. Modele obliczeniowe konstrukcji mostowych. Modele geometrii. Modele materiału. Modele obciążeń.	2
Wy2	Modelowanie i analiza podpór oraz przęseł mostowych o konstrukcji płytowej. Zasady doboru modelu obliczeniowego oraz wyznaczania charakterystyk modelu w analizach numerycznych.	2
Wy3	Modelowanie i analiza przęseł mostowych o konstrukcji belkowej, płytowo-belkowej i skrzynkowej. Zasady doboru modelu obliczeniowego oraz wyznaczania charakterystyk modelu w analizach numerycznych.	2
Wy4	Modelowanie i analiza obiektów mostowych o skomplikowanych oraz nieregularnych układach konstrukcyjnych. Kryteria i metody kontroli oraz	2

	weryfikacji wyników obliczeń numerycznych.	
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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). Omówienie i prezentacja zasad tworzenia rysunków technicznych (grubości i rodzaje linii, wymiarowanie, kreskowanie, opisy),	2
La2	Prezentacja przykładów dwu- oraz trójwymiarowych modeli numerycznych, 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
La3	Definiowanie 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
La4	Zastosowania powierzchni wpływu naprężeń, sprawdzanie powierzchni wpływu, modelowanie obciążenia zmianą temperatury i parciem wiatru. Ćwiczenia: tworzenie powierzchni wpływu naprężeń, kontrola poprawności wyników.	2
La5	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 klasyczne i multimedialne treści wykładu.
N2.	Laboratorium: prezentacje klasyczne i 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	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(na koniec semestru)		
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		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, Katedra Mostów i Kolei, [jan.bien@pwr.edu.pl](mailto:jan.bien@pwr.edu.pl)  
dr inż. Tomasz Kamiński, Katedra Mostów i Kolei, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, [jan.bien@pwr.edu.pl](mailto:jan.bien@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, [czeslaw.machelski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Paweł Hawryszków, [pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl](mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl)  
dr inż. Maciej Hildebrand, [maciej.hildebrand@pwr.edu.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl)  
dr inż. Tomasz Kamiński, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Mieszko Kużawa, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)  
dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Jarosław Zwolski, [jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl)  
doktoranci Katedry Mostów i Kolei

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Komputerowe wspomaganie projektowania 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_W04, K2_W09, K2S_IMO_W18	C1, C2	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W02, K2_W05, K2_W09, K2S_IMO_W17	C1, C2, C3	Wy1 do Wy4 La1 do La4	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U11, K2S_IMO_U19	C3, C4	Wy1 do Wy5, La1 do La5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2_U08, K2_U09, K2S_IMO_U21	C3, C4	La1 do La5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U09, K2_U11, K2S_IMO_U20, K2S_IMO_U21	C3, C4	Wy1 do Wy4, La1 do La5	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K05	C3, C4, C5	Wy5, La1 do La5	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C5	Wy1 do Wy5, La1 do La5	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 / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070683</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>**</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,5</b>			<b>0,4</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 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. Projektowanie linii kolejowych w planie, profilu i przekroju	2
Wy2	Konstrukcje torów na obiektach mostowych	2
Wy3	Stacje kolejowe. Rozjazdy i połączenia torów	2
Wy4	Projektowanie linii tramwajowych w planie, profilu i przekroju	2
Wy5	Przystanki tramwajowe. Węzły tramwajowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne (omówienie wymagań i zasad zaliczania, wydanie tematów projektów, omówienie zakresu projektu). Omówienie zasad projektowania linii kolejowych w planie i profilu.	2
Pr2	Omówienie zasad projektowania linii tramwajowych w planie i profilu. Omówienie rodzajów rozjazdów i połączeń torowych.	2
Pr3	Omówienie zasad projektowania przystanków kolejowych i tramwajowych.	2
Pr4	Omówienie zasad konstruowania torów na obiektach mostowych. Omówienie zasad projektowania linii kolejowych i tramwajowych w przekroju.	2
Pr5	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie, Dziennik Ustaw RP nr 151 z 15.12.1998 poz. 987, Dziennik Ustaw RP z 30.06.2014 poz. 867.
[2] Id-1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych, PKP PLK 2005.
[3] Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych, MAGTiOŚ 1983.
[4] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dziennik Ustaw RP nr 43 z 14.05.1999 poz. 430.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Massel A., Projektowanie linii i stacji kolejowych, KOW 2010.
[2] Wesołowski J., Transport miejski. Ewolucja i problemy współczesne, Politechnika Łódzka, Zeszyty naukowe nr 918, 2003.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jacek Makuch, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jacek.makuch@pwr.edu.pl">jacek.makuch@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Igor Gisterek, <a href="mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl">igor.gisterek@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Radosław Mazurkiewicz, <a href="mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl">radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl</a>
mgr inż. Ewelina Kwiatkowska, <a href="mailto:ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl">ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl</a>

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, Wy3-4 Pr1-2, Pr4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_IMO_W22	C1, C2, C3	Wy1-3, Pr4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_IMO_W22	C1, C2, C3	Wy3-4, Pr1-4	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_IMO_W22	C1, C4	Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_IMO_U24	C2	Wy3, Pr2	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_IMO_U24	C2	Wy3-4, Pr1-4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_IMO_U24	C3	Pr4	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2	Pr1-4	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2	Wy1, Wy3-4, Pr3-4	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070783</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>20</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>		<b>81</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>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>0,5</b>		<b>0,9</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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie potrzeby i cele prowadzenia badań mostów.
PEK_W02	Zna obszary badań mostów.
PEK_W03	Zna metody badań mostów.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie wyróżnia metody badań.
PEK_U02	Poprawnie opisuje metody badań mostów.
PEK_U03	Potrafi wskazać metody badania w określonej potrzebie.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności aktualizacji wiedzy z obszaru badań mostów.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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 i monitorowanie obiektów mostowych. Badania starych obiektów mostowych i ocena uszkodzeń obiektów	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 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: Ocena uszkodzeń obiektu mostowego w terenie	2
La10	Zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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, wyświetlanie zdjęć, rysowanie schematów na tablicy.
N2.	Laboratorium: praca w laboratorium na przygotowanych stanowiskach badawczych..
N3.	Konsultacje.

<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_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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Jan Bień, Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych, WKiŁ Warszawa 2010.
[2] Normy dotyczące badań konstrukcji mostowych
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Arkadiusz Madaj, Witold Wołowicki, Budowa i utrzymanie mostów, WKiŁ Warszawa 1995.
[2] Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich, GDDKiA Warszawa, 2011
[3] Instrukcja utrzymania kolejowych obiektów inżynierskich na liniach kolejowych do prędkości 200/250 km/h, Id-16, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., 2014.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Maciej Hildebrand, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl">maciej.hildebrand@pwr.wroc.pl</a>
Paweł Hawryszków, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl">pawel.hawryszkow@pwr.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Józef Rąbiega, <a href="mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl">jozef.rabiega@pwr.edu.pl</a>
doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 ÷ Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_IMO_W19, K2S_IMO_W20	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy4	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_IMO_W19, K2S_IMO_W20	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy54	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_IMO_U22	C1, C2, C3	La1÷La9	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_IMO_U22	C1, C2, C3	La1÷La9	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_IMO_U22	C1, C2, C3	La1÷La9	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C4	Wy5 La1÷La10	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C4	Wy1 ÷ Wy5 La1÷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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070883</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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. Umiejętność identyfikacji mostów w zakresie obciążeń, konstrukcji i wyężenia 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. Uszkodzenia i degradacja elementów wyposażenia; odtworzenie	2
Wy2	Uszkodzenia przęseł i podpór mostów betonowych. Uszkodzenia przęseł mostów stalowych; wpływ uszkodzeń na parametry użytkowe mostów	2
Wy3	Odtworzenia konstrukcji i modernizacja; wzmocnienie bierne i czynne	2
Wy4	Materiały naprawcze, odtworzeniowe i materiały wzmocnienia czynnego	2
Wy5	Wzmocnienia konstrukcji przęseł mostów betonowych i stalowych; przykłady. Wzmocnienia podpór; kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 do treści i zakresu ćwiczenia projektowego. Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie założeń (danych wyjściowych) i zakresu ćwiczenia. Określenie zasad wykonywania projektów przez studentów.	2
Pr2	Przedstawienie przykładów projektów wzmocnień konstrukcji mostowych. Przedstawienie i omówienie materiałów stosowanych do napraw i wzmocnień mostów.	2
Pr3	Karty i aprobaty techniczne materiałów i elementów wyposażenia.	2
Pr4	Zagadnienia technologiczne wykonywania wzmocnień i napraw.	2
Pr5	Omówienie naprawy i wzmocnienia konstrukcji mostowej w terenie. Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
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

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 poprawności projektu i pytania związane z projektem
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Podręcznik Inspektora Mostowego pod redakcją Jana Biliszczuka. Politechnika Wroclawska. 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: SIK A Poland, DEITERMAN, DRIZAR O i inne.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
dr inż. Jerzy Onysyk; Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Maciej Hildebrand, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczuk, <a href="mailto:jan.biliszczuk@pwr.edu.pl">jan.biliszczuk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Mieszko Kużawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Józef Rabiega, <a href="mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl">jozef.rabiega@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>
doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy2	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W02	C1, C2	Wy3 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03	C1, C2	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03	C1, C2	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03, K2S_IMO_U20	C1, C2	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070983</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>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>0,5</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 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. Klasyfikacja mostów z drewna litego.	2
Wy4	Klasyfikacja mostów z drewna klejonego. Zasady konstrukcji mostów z drewna klejonego i obliczenia. Technologia wykonywania	2
Wy5	Technologia wykonywania c.d. Zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Obliczeniowe wartości obciążeń. Stany graniczne nośności.	2
Pr3	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
Pr4	Trwałość obiektów mostowych z drewna klejonego. Diagnostyka konstrukcji drewnianych. Klasyfikacja uszkodzeń.	2
Pr5	Podsumowanie. Przyjmowanie projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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>		
Oceny (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] Biliszczyk J., Bień J., Maliszewicz 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 (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Józef Rabięga, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl">jozef.rabiega@pwr.edu.pl</a>
doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W14	C1	Wy1 do Wy5	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W14, K2S_IMO_W17	C1	Wy1 do Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2_W09, K2S_IMO_W19	C1	Wy1 do Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U03, K2_U04, K2S_IMO_U21	C1	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C1	Pr2 do Pr5	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB071083</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,5</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 (analiza i rozwiązanie zagadnienia, 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. Podstawy prawne.	2
Wy2	Komputerowe systemy wspomaganie zarządzania infrastrukturą mostową. Podstawowe określenia. Ewidencja obiektów mostowych. Systemy zarządzania mostami w Polsce oraz za granicą.	2
Wy3	Rodzaje przeglądów i badań obiektów mostowych. Stymulatory, mechanizmy i procesy degradacji a uszkodzenia obiektów. Modelowanie i analiza konstrukcji mostowych z uszkodzeniami.	2
Wy4	Numeryczne modele obiektów mostowych w zarządzaniu infrastrukturą. Modelowanie procesów degradacji i rehabilitacji obiektów. Model życia obiektu. Narzędzia ekspertowe w zarządzaniu infrastrukturą mostową.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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). Prezentacja stosowanych w Polsce programów do zarządzania obiektami mostowymi.	2
La2	Szczegółowe omówienie i prezentacja programów do zarządzania drogowymi i kolejowymi obiektami mostowymi. Ćwiczenie 1a: wprowadzanie danych drogowego obiektu mostowego do systemu komputerowego. Ćwiczenie 1b: wprowadzanie danych kolejowego obiektu mostowego do systemu komputerowego.	2
La3	Wprowadzenie do modelowania uszkodzeń konstrukcji mostowych w modelach MES.	2

	Ćwiczenie 2a: definiowanie modelu MES konstrukcji mostowej z uszkodzeniami.	
La4	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
La5	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 klasyczne i multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi.
N2.	Laboratorium: pokazy multimedialne, prezentacja oprogramowania, przygotowanie, wprowadzanie i przetwarzanie danych, 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
$P = 0,25 \times F1 + 0,25 \times F2 + 0,5 \times F3$		

<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.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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] Mulawka 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.

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, Katedra Mostów i Kolei, [jan.bien@pwr.edu.pl](mailto:jan.bien@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Tomasz Kamiński, Katedra Mostów i Kolei, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, [jan.bien@pwr.edu.pl](mailto:jan.bien@pwr.edu.pl)  
 prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, [czeslaw.machelski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Paweł Hawryszków, [pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl](mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Maciej Hildebrand, [maciej.hildebrand@pwr.edu.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Tomasz Kamiński, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Mieszko Kużawa, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Jarosław Zwolski, [jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl)  
 doktoranci Katedry Mostów i Kolei

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Komputerowe systemy wspomaganie 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 Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_IMO_W20, K2S_IMO_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy4 La1 do La4	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U12, K2S_IMO_U19	C2, C3	Wy1 do Wy5, La1 do La5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U09, K2S_IMO_U21	C2, C3	La1 do La5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_U08, K2S_IMO_U20	C2, C3	Wy3, Wy4, La3, La4	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C3	Wy5, La1 do La 5	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C3	Wy1, Wy5, La1 do La5	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>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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del>/ wybieralny /-<del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB071183</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>1,1</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>				<b>0,5</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. Zasady postrzegania obiektów mostowych.	2
Wy2	Kładki dla pieszych.	2
Wy3	Drogowe obiekty mostowe na terenach zurbanizowanych.	2
Wy4	Drogowe obiekty mostowe na obszarach pozamiejskich.	2
Wy5	Kolejowe obiekty mostowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Podsumowanie. Zaliczanie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: Zapoznanie studenta z zagadnieniami estetyki obiektów mostowych i problematyki obiektów typu „punkt charakterystyczny”
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne oraz dyskusje
N3.	Konsultacje.

<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_U01, PEK_U02	prezentacja multimedialna serii 1
F2 (laboratorium)	PEK_U03, PEK_K01	prezentacja multimedialna serii 2
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	praca semestralna

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Flaga K., Januszkiewicz 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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jerzy Onysyk, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kużawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Józef Rabięga, <a href="mailto:jozef.rabięga@pwr.edu.pl">jozef.rabięga@pwr.edu.pl</a> doktoranci Katedry Mostów i Kolei

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Obiekty mostowe typu „znaczniki krajobrazu”**  
 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	K2S_IMO_W18	C1, C2	Wy1 do Wy5	N1, N3
PEK_W02	K2_W06	C1, C2	Wy1 do Wy5	N1, N3
PEK_W03	K2_W13, K2S_IMO_W17	C1, C2	Wy1 do Wy5	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2S_IMO_U23	C1, C2	Pr1 do Pr5	N2, N3
PEK_U02	K2S_IMO_U19, K2S_IMO_U21, K2S_IMO_U23	C1, C2	Pr1 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PEK_K01	K2_K02, K2_K03	C1, C2	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr5	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 3 - ITS**

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000283</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>0,5</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 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 głębszych 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. Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni naturalnej i sztucznej. Wody podziemne i ich charakterystyka. Określenie zasobów statycznych i dynamicznych wód gruntowych.	2
Wy2	Podział systemów bezpiecznego odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych i terenów przyległych. Zasady doboru i obliczania elementów składowych systemu odwodnienia powierzchniowego. Zagospodarowanie wód opadowych.	2
Wy3	Odwodnienie wglębne obiektów komunikacyjnych. Podział i omówienie dostępnych systemów odwadniania wglębnego – drenaż płytki i głęboki. Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających. Cel obliczeń. Zagospodarowanie wód drenarskich.	2
Wy4	Drogowe i kolejowe obiekty inżynierskie – przepusty i małe mosty. Rozwiązania techniczne systemów odwodnienia powierzchniowego i	2

	wgłębnej budowy komunikacyjnych. Materiały konstrukcyjne. Zasady wykonywania dokumentacji projektowej systemów odwadniających.	
Wy5	Wymagania prawne w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnych budowli komunikacyjnych – ustawa prawo wodne i prawo ochrony środowiska.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	Charakterystyka obiektu komunikacyjnego i terenu przyległego pod kątem wykonania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnej. 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.	2
Pr3	Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wgłębnej budowli komunikacyjnej. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. Propozycja gospodarki wodami drenarskimi.	2
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	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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)	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1 (wykład)	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	Wykonanie przez studenta projektu odwodnienia powierzchniowego i wgłębnej budowli komunikacyjnej i terenu przyległego, wraz z

		niezbędnymi obliczeniami i rysunkami technicznymi. Podanie propozycji zagospodarowania wód opadowych. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
$P = (F1 + F2)/2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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.

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

Jerzy Machajski, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego [Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl](mailto:Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl)

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

Lech Pawlik, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego [Lech.Pawlik@pwr.edu.pl](mailto:Lech.Pawlik@pwr.edu.pl)

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	Wy2 do Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_ITS_W20, K2S_ITS_W22	C4	Wy3, Wy4	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 Pr5	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U08, K2S_ITS_U20	C2, C4	Wy3, Wy4	N1
<b>Kompetencje społeczne</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 Wy5	N1

\*\* - 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>BDB000383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</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>0,4</b>			<b>0,5</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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych 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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	2
Wy2	Infrastruktura sieciowa – przeznaczenie, rozwiązania materiałowe, wykonawstwo	2
Wy3	Garaże podziemne, przejścia podziemne dla pieszych, tunele miejskie	2
Wy4	Rozwiązania materiałowe i wymiarowanie konstrukcji	2
Wy5	Obciążenia budowli wykonywanych technologiami bezwykopowymi	1
Wy5	Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium)	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Omówienie wytycznych projektowania.	2
Pr2	Omówienie zestawienia obciążeń działających na projektowaną budowlę.	2

Pr3	Omówienie rozwiązań izolacji, dylatacji i połączeń podziemnych obiektów infrastrukturalnych.	2
Pr4	Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	2
Pr5	Przyjmowanie opracowanych projektów	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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

Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Glabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl, Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl, Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl, dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl, Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl, Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl, Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Inżynieria miejska – obiekty podziemne**  
 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_W10, K2S_ITS_W22	C1-C3	Wy5	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2S_ITS_W22	C1-C3	Wy1-Wy5	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_ITS_W22	C1-C3	Wy1-Wy5	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	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U22, K2S_ITS_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U09, K2S_ITS_U22, K2S_ITS_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U04, K2_U14, K2S_ITS_U22, K2S_ITS_U24	C1-C3	Pr1-Pr4	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C1-C3	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1-C3	Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C1-C3	Wy1-Wy5	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>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 / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060183</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>			<b>81</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>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>0,9</b>			<b>1,0</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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<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	Punkty eksploatacyjne sieci kolejowej.	2
Wy2	Określenie pojęcia stacji i węzła. Rodzaje stacji.	2
Wy3	Rodzaje torów stacyjnych. Układy torowe stacji.	2
Wy4	Położenie stacji w planie i profilu.	2
Wy5	Rodzaje rozjazdów i ich części składowe. Połączenia torów.	2
Wy6	Drogi zwrotnicowe.	2
Wy7	Stacje małe i średnie – układy torowe i wyposażenie.	2
Wy8	Duże stacje osobowe i postojowe. Stacje rozrządowe.	2
Wy9	Stacje ładunkowe i trakcyjne. Węzły kolejowe.	2
Wy10	Problemy modernizacji stacji. Kolokwium zaliczeniowe.	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	Rozdanie tematów, omówienie przykładowego projektu.	2
Pr2	Koncepcja planu stacji – rodzaje torów, numeracja torów i rozjazdów, obiekty stacyjne.	2
Pr3	Koncepcja planu stacji – układy podłużne i poprzeczne.	2
Pr4	Koncepcja planu stacji – zasady kształtowania torów w planie i w profilu, przyjmowania rozstawów torów.	2
Pr5	Obliczenia liczby i długości torów stacyjnych.	2
Pr6	Obliczenia rozgałęzień i połączeń torów. Opis techniczny.	2
Pr7	Projekt budowlany – plan sytuacyjny stacji.	2
Pr8	Projekt budowlany – profil podłużny toru stacyjnego.	2
Pr9	Projekt budowlany – przekroje poprzeczne stacji.	2
Pr10	Konsultacje, zaliczenie projektów.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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_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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[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] Rozporządzenie MliR zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. poz. 867 z 2014).

**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.

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

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Katedra Mostów i Kolei, [radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Jacek Makuch	<a href="mailto:jacek.makuch@pwr.edu.pl">jacek.makuch@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Igor Gisterek	<a href="mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl">igor.gisterek@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski	<a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Stacje 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_W13, K2S_ITS_W17	C1	Wy1 – Wy3, Wy6 – Wy10	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W17, K2S_ITS_W19	C1	Wy4 – Wy6	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2S_ITS_U19	C1	Pr2 – Pr4, Pr7 – Pr9	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U23	C1	Pr5 – Pr6	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1	Wy1, Wy2, Pr10	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1	Wy1, Wy2, Pr10	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>I / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060283</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>		<b>54</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>0,9</b>		<b>0,5</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu nawierzchni szynowych.
2. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu statyki i dynamiki budowli.
3. Posiada aparat matematyczny właściwy dla tego etapu studiów.
4. Posiada wystarczające umiejętności manualne do obsługi mało skomplikowanych urządzeń pod nadzorem prowadzącego.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat modelowania statycznego i dynamicznego nawierzchni kolejowej i podtorza.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie podstawowych rozwiązań statyki, dynamiki i stateczności toru kolejowego.

- C3. Nabycie wiedzy w zakresie oceny nośności elementów toru kolejowego.  
 C4. Nabycie umiejętności prowadzenia pomiarów podstawowych parametrów nawierzchni kolejowej i podtorza.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

##### Z zakresu wiedzy:

- 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 kolejowej.  
 PEK\_W04   Zna i rozumie zasady termodynamiki toru bezstykowego.

##### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01   Potrafi konstruować i rozwiązywać nieskomplikowane modele statyczne nawierzchni kolejowej i podtorza.  
 PEK\_U02   Potrafi konstruować i rozwiązywać nieskomplikowane modele dynamiczne nawierzchni kolejowej.  
 PEK\_U03   Potrafi wykonywać podstawowe badania terenowe nośności podtorza.

##### 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	Wprowadzenie. Charakterystyka nawierzchni kolejowych. Modele statyczne i dynamiczne nawierzchni kolejowej i podtorza.	2
Wy2	Belka Eulera na podłożu sprężystym Winklera.	2
Wy3	Belka Timoszenki na podłożu sprężystym Winklera.	2
Wy4	Podstawowe rozwiązania statyki nawierzchni kolejowej. Klasyczna metoda Zimmermanna. Linie wpływowe.	2
Wy5	Rozkład nacisków szyny na podkłady wg Hofmanna i Schwedlera.	2
Wy6	Zastosowanie metody Hankera do przybliżonych obliczeń statycznych.	2
Wy7	Nośność szyn kolejowych i podsypki kolejowej.	2
Wy8	Podstawowe rozwiązania dynamiki nawierzchni kolejowej.	2
Wy9	Stateczność toru bezstykowego.	2
Wy10	Podsumowanie wykładu, omówienie zagadnień egzaminacyjnych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sondowanie gruntu sondą wbijaną.	2
La2	Badanie płytą statyczną i dynamiczną.	2
La3	Modelowanie MES toru kolejowego.	2
La4	Obliczenie belki na sprężystym podłożu – Winklera.	2

La5	Obliczenie rozkładu nacisków na podkłady wg Hofmanna. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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_W02 PEK_U01 PEK_K01	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
F2 (laboratorium)	PEK_W01 PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
P (laboratorium) = $0,6 \times F1 + 0,35 \times F2 + 0,05 \times$ terminowy zwrot sprawozdań		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	egzamin

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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] Waclaw Szcześniak – Wybrane zagadnienia kolejowe. Warszawa 1995.
[5] Jan Langer – Dynamika budowli. Wrocław 1980.
[6] Lothar Fendrich – Handbuch Eisenbahninfrastruktur. Berlin 2007.
[7] Buddhima Indraratna - Advanced rail geotechnology – ballasted track. London 2011.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Wytyczne utrzymania torów bezstykowych. 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., Katedra Mostów i Kolei, danuta.bryja@pwr.edu.pl

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

dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.edu.pl
dr inż. Jacek Makuch	jacek.makuch@pwr.edu.pl
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl
mgr inż. Ewelina Kwiatkowska	ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl
doktoranci Katedry Mostów i Kolei	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Teoria nawierzchni 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>	K2_W01, K2S_ITS_W20	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy7, La 3, La4, La5,	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W03, K2S_ITS_W20	C2, C3	Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, La4, La5	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W03, K2S_ITS_W20	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy8	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2S_ITS_W20	C2	Wy9	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2_U06, K2S_ITS_U23	C1, C2, C3	Wy2, Wy4, Wy5, Wy6, La3, La4, La5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_ITS_U23	C1, C2	Wy2, Wy8,	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U15, K2S_ITS_U23	C4	La1, La2	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C4	La1, La2	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3	Wy1, Wy7, Wy10	N1

\*\* - 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><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</b>	<b>27</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>2</b>	<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>			<b>0,5</b>	<b>0,4</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. Utrzymanie nawierzchni kolejowej.	2
Wy2	Mechanizacja napraw bieżących nawierzchni. Naprawy główne nawierzchni kolejowej.	2
Wy3	Sprzęt zmechanizowany i maszyny używane do robót nawierzchniowych	2
Wy4	Bazy nawierzchniowe	2
Wy5	Rozjazdy: montaż, wymiana i ich regulacja. Nawierzchniowe roboty spawalnicze. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Budowa rozjazdów kolejowych.	2
Pr3	Diagnostyka i badania techniczne rozjazdów kolejowych	2
Pr4	Naprawy i kryteria wymiany rozjazdów kolejowych.	2
Pr5	Konsultowanie i zaliczanie projektów.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Rozdanie tematów referatów, przykładowe wystąpienie.	2
Se2 - 5	Samodzielne opracowanie i zreferowanie przez studentów wybranych zagadnień poszerzających wiadomości z wykładu	8
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (projekt)	PEK_W01 PEK_U01	Zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_W02 PEK_U02	Zaliczenie ćwiczenia projektowego

	PEK_K01	
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 Czyczyła – Tor bezстыkowy, 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. Jarosław Zwolski, Katedra Mostów i Kolei, jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl

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

mgr inż. Ewelina Kwiatkowska ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.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-Wy3	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2_W11, K2S_ITS_W20, K2S_ITS_W21	C1	Wy4-Wy5	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U13, K2S_ITS_U23, K2S_ITS_U25	C1	Pr2 – Pr3, Se1- Se5	N1
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2S_ITS_U25	C1	Pr4 – Pr5, Se1- Se5	N1
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1	Wy1, Pr1, Pr5, Se1-Se5	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1	Wy1, Wy3, Pr5, Se1-Se5	N1

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WWYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Koleje miejskie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Urban 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060483</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</b>	<b>27</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>2</b>	<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>			<b>0,5</b>	<b>0,4</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 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. Wykształcenie 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	Wstęp (zakres przedmiotu, literatura). Pętle tramwajowe - cz.1.	2
Wy2	Pętle tramwajowe - cz.2. Trójkąty torowe.	2
Wy3	Krańcówki tramwajowe.	2
Wy4	Zajezdnie tramwajowe.	2
Wy5	Diagnostyka torów tramwajowych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne (omówienie wymagań i zasad zaliczania, wydanie tematów projektów, omówienie zakresu projektu). Pętla pośrednia - plan sytuacyjny.	1
Pr2	Pętla pośrednia - profil podłużny. Krańcówka pośrednia.	1
Pr3	Pętla i krańcówka końcowa. Przekroje konstrukcyjne.	2
Pr4	Przejazd międzytorowy podwójny. Opis techniczny	2
Pr5	Konsultacje. Zaliczenie projektu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Zajęcia organizacyjne (omówienie wymagań i zasad zaliczania, wydanie tematów projektów, omówienie zakresu projektu).	2
Se2	Projektowanie i budowa metra.	2
Se3	Kolej miejska na świecie i w Polsce.	2
Se4	Kolej miejska we Wrocławiu.	2
Se5	Tramwaje dwusystemowe i niekonwencjonalne.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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>	
---	--

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
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, Politechnika Łódzka, Zeszyty naukowe nr 918, 2003.
- [5] Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych, MAGTiOŚ 1983.
- [6] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dziennik Ustaw RP nr 43 z 14.05.1999 poz. 430.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Mazurek T., Kubalski J.: Komunikacja miejska, WKiŁ 1969.
- [2] Sobolewski E., Nowiński J., Sikorski A.: Miejska komunikacja szynowa, WKiŁ 1971.
- [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, Katedra Mostów i Kolei, [jacek.makuch@pwr.edu.pl](mailto:jacek.makuch@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Igor Gisterek [igor.gisterek@pwr.edu.pl](mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl)  
dr inż. Jarosław Zwolski [jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Radosław Mazurkiewicz [radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.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	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C5, C6	Wy1, Wy2, Pr2-7	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C6	Pr2-7	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 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>BDB060783</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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. 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. Kryteria transportowe stacji przemysłowych	2
Wy2	Kształtowanie grup zdawczo-odbiorczych. Układy torowe stacji rejonowych	2
Wy3	Położenie stacji względem zakładu przemysłowego. Funkcje rozrządowe stacji przemysłowych. Urządzenia do przetaczania wagonów.	2
Wy4	Małe, średnie i duże stacje przemysłowe. Stacje kopalniane, portowe i hutnicze.	2
Wy5	Stacje obsługi przeładunków masowych. Stacje graniczne. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Omówienie zasad konstruowania odcinka szlakowego bocznicy w planie, profilu i przekroju poprzecznym.	2

Pr3	Omówienie zasad obliczania rozgałęzień i połączeń torowych. Omówienie zasad projektowania torów grupy zdawczo-odbiorczej.	2
Pr4	Omówienie zasad konstruowania układów torowych w obrębie zakładu przemysłowego. Omówienie zasad konstruowania dróg zwrotnicowych w kontekście grupy zdawczo – odbiorczej.	2
Pr5	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

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

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Rzutnik multimedialny  
N2. Tablica

#### 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_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; wraz ze zmieniającym je rozporządzeniem z 05.06.2014 poz. 867
- [2] Id-1Warunki 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

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

dr inż. Igor Gisterek, Katedra Mostów i Kolei, igor.gisterek@pwr.edu.pl
---

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

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.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, Pr2, Pr3, Pr4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy2, Wy3, Wy4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy5, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy5	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, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U21, K2S_ITS_U23	C1	Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1	Wy2, Wy4, Pr5	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>BDB060883</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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. 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 boczniczy 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. Klasyfikacja stacji użytku niepublicznego	2
Wy2	Układy torów zdawczo-odbiorczych. Układy torowe stacji rejonowych	2
Wy3	Położenie stacji względem zakładu przemysłowego. Funkcje rozrządowe stacji użytku niepublicznego. Urządzenia do przetaczania wagonów.	2
Wy4	Małe, średnie i duże stacje użytku niepublicznego. Stacje kopalniane, portowe i hutnicze.	2
Wy5	Stacje obsługi przeładunków masowych. Stacje graniczne. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Omówienie zasad konstruowania odcinka szlakowego boczniczy w planie, profilu i przekroju poprzecznym.	2

Pr3	Omówienie rodzajów rozjazdów i połączeń torowych występujących na kolejach użytku niepublicznego. Omówienie zasad konstruowania bocznic w połączeniu ze stacją.	2
Pr4	Omówienie zasad konstruowania układów torowych w obrębie zakładu przemysłowego. Omówienie zasad konstruowania dróg zwrotnicowych w kontekście grupy zdawczo – odbiorczej.	2
Pr5	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Rzutnik multimedialny
N2. Tablica

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_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = $0,65 \times F1 + 0,3 \times F2 + 0,05 \times \text{systematyczna praca (konsultowanie prac)}$		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U02	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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 Węgiński – Układy torowe stacji. WKŁ, 1974
[5] Leszek Jakubowski – Technologia prac ładunkowych. PW, 2009
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Krzysztof Holewiński – Prace ładunkowe w kolejnictwie. WKŁ, 1990

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

dr inż. Igor Gisterek, Katedra Mostów i Kolei, igor.gisterek@pwr.edu.pl
---

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

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.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, Pr2, Pr3, Pr4	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy2, Wy3, Wy4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy5, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2_W06, K2S_ITS_W18	C1	Wy5	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, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U21, K2S_ITS_U23	C1	Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1	Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1	Wy2, Wy4, Pr5	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 ruchem kolejowym</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Train traffic management</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060983</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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 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. Zarys procesu sterowania ruchem. Charakterystyka poszczególnych etapów procesu sterowania ruchem.	2
Wy2	Charakterystyka ogólna, elementy składowe i ogólny zarys obsługi poszczególnych grup urządzeń srk (mechaniczne, elektromechaniczne, elektryczne).	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. 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
Wy4	Czas jazdy pociągu na szlaku. Czas jazdy wyznaczony na podstawie praw mechaniki ruchu. Czas jazdy wyznaczony metodą uproszczoną. 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
Wy5	Pojęcie i struktura systemów ERTMS, ETCS, GSM-R. Trzy poziomy wyposażenia ERTMS/ETCS. Wdrożenia ERTMS w Polsce.	1
	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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. 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
Pr2	Omówienie obrazów sygnałowych i zasad rozmieszczania tarcz ostrzegawczych semaforowych i sygnalizatorów powtarzających. Omówienie roli i zasad lokalizacji wykołajnic i żeberek ochronnych. Zabezpieczenie wyjazdów z bocznicy. Omówienie zasad sporządzania planu schematycznego urządzeń srk i tablicy zależności dla stacji. Stosowane oznaczenia i konwencje.	2
Pr3	Omówienie zasad wyznaczania czasów jazdy poszczególnych grup pociągów dla szlaków wchodzących w skład zadanego odcinka. Omówienie zasad wyznaczania szlakowych i stacyjnych odstępów czasowych.	2
Pr4	Omówienie zasad obliczania okresu wykresu ruchu pociągów i obliczania zdolności przepustowej zadanego odcinka. Omówienie zasad konstruowania graficznego rozkładu jazdy pociągów.	2
Pr5	Uściślenie pozostałych zagadnień. Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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 (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_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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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] Ie-4 (WTB-E10). Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym. PKP PLK, Warszawa 2014.
[7] Ir-1 (R-1) Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów, PKP PLK S.A., Warszawa 2008.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl">radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl</a>
---

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

dr inż. Igor Gisterek	<a href="mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl">igor.gisterek@pwr.edu.pl</a>
-----------------------	--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zarządzanie ruchem kolejowym**  
 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, C4	Wy2, Wy3, Pr2	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W19	C2, C4	Wy3, Pr1, Pr2, Pr4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_ITS_W19	C2, C4	Wy1, Wy3, Pr2	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_ITS_W19	C2, C4	Wy4, Pr3, Pr4	N1
<b>PEK_W05</b>	K2S_ITS_W19	C3	Wy3, Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U12, K2S_ITS_U20	C1, C2, C4	Wy3, Pr1, Pr2	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C4	Wy4, Pr3, Pr4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U12, K2S_ITS_U20	C4	Pr1, Pr2	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy5	N1

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

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

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Eksplatacja 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB061083</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</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 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. Definicja pociągu. Zasady numeracji pociągów.	2
Wy2	Klasyfikacje pociągów pasażerskich i towarowych. Ogólne zasady zestawiania pociągów. Długości pociągów. Obsada pociągów. Przygotowanie pociągu do jazdy. Prędkość ruchu pociągów. Czynniki ograniczające prędkość pociągów. Rodzaje prędkości pociągów.	2
Wy3	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
Wy4	Czas jazdy pociągu na szlaku. Czas jazdy wyznaczony na podstawie praw mechaniki ruchu. Czas jazdy wyznaczony metodą uproszczoną. Ogólne zasady prowadzenia ruchu pociągów. Sposoby prowadzenia ruchu pociągów na szlaku i na posterunkach ruchu.	2
Wy5	Cele pracy manewrowej. Sposoby wykonywania manewrów. Ogólne zasady techniki wykonywania manewrów. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. Omówienie zasad wyznaczania czasów jazdy poszczególnych grup pociągów dla szlaków wchodzących w skład zadanego odcinka.	2
Pr2	Omówienie zasad wyznaczania szlakowych i stacyjnych odstępów czasowych.	2
Pr3	Omówienie zasad wyznaczania stacyjnych odstępów czasowych – dokończenie. Omówienie zasad obliczania okresu wykresu ruchu pociągów i obliczania zdolności przepustowej zadanego odcinka.	2
Pr4	Omówienie zasad konstruowania graficznego rozkładu jazdy pociągów. Omówienie teorii obliczeń trakcyjnych.	2
Pr5	Wyznaczanie dopuszczalnego ciężaru składu pociągu towarowego. Dobór lokomotywy do składu towarowego o ustalonej masie. Konsultowanie prac studenckich.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.  
 N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.  
 N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

#### 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_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = $0,65 \times F1 + 0,3 \times F2 + 0,05 \times$ 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] 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 2008.
- [6] Ir-9 Instrukcja o technice wykonywania manewrów, PKP PLK S.A., Warszawa 2012.

### **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, Katedra Mostów i Kolei, [radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Igor Gisterek

[igor.gisterek@pwr.edu.pl](mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Eksploatacja kolei**  
 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, C2	Wy1, Wy2, Wy4, Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_ITS_W19	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Pr4	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_ITS_W19	C1, C2, C3	Wy3, Wy4, Pr1, Pr2, Pr3, Pr4	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_ITS_W19	C1, C4	Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C2	Wy4, Pr2, Pr3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20	C2	Wy3, Wy4, Pr1, Pr2, Pr3, Pr4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U19	C5	Pr4, Pr5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C5	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Pr3, Pr4	N1, N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 3 - KBU**

**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>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I/II</del> stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010183</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>	<b>20</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</b>	<b>54</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>3</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>1,6</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,9</b>	<b>0,9</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. Oszacowanie niezawodności konstrukcji (współczynnik niezawodności Cornella)	2
Wy3	Ocena bezpieczeństwa konstrukcji w metodzie stanów granicznych	2
Wy4	Parametry losowej nośności granicznej pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego, ściskanego	2
Wy5	Losowe odchyłki geometryczne przekrojów, osi prętów i płaszczyzn i płyt. Losowa nośność pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego	2
Wy6	Nośność graniczna systemów konstrukcyjnych	2
Wy 7	Modele niezawodnościowe systemów konstrukcyjnych	2
Wy8	Szeregowy model niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy9	Równoległy model niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy10	Złożone modele niezawodnościowe konstrukcji	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Omówienie przedmiotu, zakresu i tematyki ćwiczeń. Nośność plastyczna przekrojów elementów zginanych, ścinanych i obciążonych siłą podłużną	2

Ćw2	Nośność plastyczna przekrojów wyteżonych interakcyjnie	2
Ćw3	Nośność graniczna prętowych systemów konstrukcyjnych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych	2
Ćw4	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 1 („rama”)	2
Ćw5	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 1 („rama”) – c.d. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw6	Ocena losowej nośności granicznej i niezawodności układów szeregowych i równoległych. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw7	Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw8	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 2 („kratownica”). Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw9	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 2 („kratownica”) - c.d. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw10	Konsultacje ćwiczeń	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr..		
	<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 (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
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.: Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014.
- [2] Biegus A.: Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
- [3] Biegus A.: Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
- [4] Biegus A.: Podstawy projektowania konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcje. Projektowanie konstrukcji stalowych. Zeszyt Edukacyjny nr 1. Builder 2011.
- [5] Biegus A.: Materiały dydaktyczne zamieszczone na stronie internetowej [www.kkm.pwr.wroc.pl](http://www.kkm.pwr.wroc.pl)
- [6] PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [7] Biegus A.: Podstawy probabilistycznej analiza bezpieczeństwa konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.

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

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

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

Dr inż. Dariusz CZEPIŻAK, [dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jacek DUDKIEWICZ, [jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jan GIERCZAK, [jan.gierczak@pwr.wroc.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Rajmund IGNATOWICZ, [rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl)  
Dr hab. inż. Wojciech LORENC, [wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl](mailto:wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Sławomir ROWIŃSKI, [slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl](mailto:slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Maciej KOŻUCH, [maciej.kozuch@pwr.wroc.pl](mailto:maciej.kozuch@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Jan RZĄDKOWSKI, [jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl)  
Dr inż. Łukasz SKOTNY, [lukasz.skotny@pwr.wroc.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl)  
Mgr inż. Paweł LORKOWSKI, [pawel.lorkowski@pwr.wroc.pl](mailto:pawel.lorkowski@pwr.wroc.pl)  
Mgr inż. Michał REDECKI, [michal.redecki@pwr.wroc.pl](mailto:michal.redecki@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-Wy10	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2S_KBU_W16	C1, C2, C3	Wy1-Wy10	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-Cw10	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Cw1-Cw10	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C1, C2	Cw1-Cw10	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2	Wy1-Wy10 Cw1-Cw10	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 budowlanych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Construction methods and technology</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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010283</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>54</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>0,9</b>			<b>0,5</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	Znaczenie projektowania konstrukcyjnego oraz planowania robót w poszczególnych etapach procesu budowlanego, z uwzględnieniem bezpieczeństwa, kosztów i technologiczności. Związki projektu konstrukcyjnego z projektem technologicznym. Zaawansowane zagadnienia z zakresu robót ziemnych: badania kontrolne, obudowy wykopów, odwodnienie wykopów, maszyny, transport, itp.	2
Wy2	Technologia budowy składowisk odpadów	2
Wy3	Technologia wykonania nowoczesnych konstrukcji oporowych w budownictwie ogólnym. Metoda stropowa budowy głębokich kondygnacji podziemnych.	2
Wy4	Zaawansowane zagadnienia z zakresu robót betonowych: badania kontrolne, deskowania, maszyny specjalne do robót ziemnych, itp. Technologia realizacji podłóg przemysłowych	2
Wy5	Zaawansowane zagadnienia z zakresu montażu konstrukcji budowlanych. Wytrzymałość i stateczność konstrukcji w fazach montażu.	2
Wy6	Technologia wykonania nowoczesnych pokryć dachowych. Beton architektoniczny.	2
Wy7	Wzmacnianie, remonty i przebudowy budowli w tym obiektów zabytkowych	2

Wy8	Zabezpieczenia przeciwpożarowe w budownictwie – technologia robót. Technologia wykonania elewacji szklanych	2
Wy9	Technologia wykonania elewacji szklanych	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	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	Omówienie zakresu opracowania projektowego obejmującego projekt technologii montażu zadanego obiektu budowlanego. Wyjaśnienie szczegółowych zagadnień związanych z tematem ćwiczenia projektowego.	2
Pr2	Podział procesu montażu na etapy. Dobór maszyn i brygad roboczych. Szacowanie czasu i kosztu projektowanych robót.	2
Pr3	Szczegółowe plany realizacyjne poszczególnych operacji montażowych wraz z projektowaniem ewentualnych wzmocnień tymczasowych oraz doбором rusztowań i innych tymczasowych urządzeń budowlanych.	2
Pr4	Część opisowa projektu montażu.	2
Pr5	Prezentacja opracowań studenckich i ocena prac.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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.	Przedstawianie przez studentów własnych opracowań cząstkowych. Dyskusja.
N5.	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_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. Czarnecki L., Emmons P.H., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych. Polski Cement, Kraków 2002.
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. Instrukcja 405/2004 ITB: Wzmocnianie i naprawy szkieletowych konstrukcji żelbetowych.
5. Instrukcja 444/2009 ITB: Zasady budowy składowisk odpadów.
6. Jasiński R., Drobiec Ł., Piekarczyk A., Kontrola robót betonowych i żelbetowych w trakcie ich realizacji i odbioru. ABC a Wolters Kluwer business. Warszawa 2010.
7. Kuniczuk K., Beton architektoniczny – wytyczne techniczne. Polski Cement, Kraków 2011
8. Martinek W., Nowak P., Woyciechowski P., Technologia robót budowlanych. Oficyna Wyd. Polit Warszawskiej, Warszawa 2010
9. Rokieli M., Hydroizolacje w budownictwie – poradnik. Medium, Warszawa 2006.
10. Siemińska-Lewandowska A., Głębokie wykopy. Projektowanie i wykonawstwo. WKŁ 2010.
11. Spizewska D., Masłowski E., Wzmocnianie konstrukcji budowlanych. Arkady 2000.
12. Ziółko J., Orlik G., Montaż konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1980.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
2. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane -- Warunki wykonania i odbioru -- Wymagania podstawowe
3. PN-B-06200:2002/Ap1:2005 Konstrukcje stalowe budowlane -- Warunki wykonania i odbioru -- Wymagania podstawowe
4. PN-EN 1090-2:2008 (U) Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji stalowych
5. PN-EN 1090-3:2008 (U) Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych
6. PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie -- Kontrola wymiarowa robót budowlanych
7. PN-ISO 12006-2:2005 Budownictwo -- Organizacja informacji związanej z robotami budowlanymi -- Część 2: Schemat klasyfikacji informacji
8. PN-EN 12151:2008 Maszyny i zestawy maszyn do wytwarzania mieszanki betonowej i zaprawy -- Wymagania bezpieczeństwa
9. PN-EN 12001:2007 Maszyny do transportu, natrysku i rozprowadzania mieszanki betonowej i zaprawy -- Wymagania bezpieczeństwa
10. PN-EN 12649:2008 (U) Maszyny do zagęszczania i wygładzania betonu -- Bezpieczeństwo
11. PN-EN 12811-1:2007 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy -- Część 1: Rusztowania -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
12. PN-EN 12812:2008 (U) Deskowanie -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
13. PN-M-42250:1998 Maszyny i urządzenia budowlane -- Klasyfikacja
14. PN-M-47361-00:1976 Wibratory do zagęszczania betonów -- Podział
15. PN-M-47361-01:1976 Wibratory do zagęszczania betonów -- Wibratory pogrążalne -- Parametry podstawowe
16. PN-M-47361-04:1976 Wibratory do zagęszczania betonów -- Wibratory pogrążalne -- Wymagania

i badania

17. PN-M-47365:1976 Pompy do masy betonowej -- Podział
18. PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania stojakowe z rur
19. PN-M-47900-3:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania ramowe
20. Poradnik inżyniera i technika budowlanego, Arkady, Warszawa 1986.
21. Poradnik kierownika budowy, Arkady, Warszawa 1989.

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

dr inż. Andrzej Czemplik, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[Andrzej.Czemplik@pwr.edu.pl](mailto:Andrzej.Czemplik@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Marek Sawicki, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[Marek.Sawicki@pwr.edu.pl](mailto:Marek.Sawicki@pwr.edu.pl)

dr inż. Krzysztof Gawron, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[Krzysztof.Gawron@pwr.edu.pl](mailto:Krzysztof.Gawron@pwr.edu.pl)

dr inż. Mariusz Rejment, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[Mariusz.Rejment@pwr.wroc.pl](mailto:Mariusz.Rejment@pwr.wroc.pl)

dr inż. Jarosław Konior, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
[Jaroslaw.Konior@pwr.edu.pl](mailto:Jaroslaw.Konior@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologia robót budowlanych**  
 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, C2, C3, C4	Wy1 do Wy9	N1, N2,
<b>PEK_W02</b>	K2_W11	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy9	N1, N2,
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2S_KBU_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy9	N1,
<b>PEK_W04</b>	K2_W11, K2S_KBU_W20, K2S_KBU_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy8	N1,
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01, K2_U13, K2_U16, K2S_KBU_U21	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr5	N3, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	K2_U14, K2S_KBU_U24	C1, C2, C3	Pr1 do Pr5	N3, N4, N5
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C3, C4	Wy1 do Wy10	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K04	C2	Wy1 do Wy10	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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010383</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>81</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>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>0,5</b>			<b>0,9</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	Ogólne omówienie problematyki projektowania konstrukcji drewnianych. 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.	2
Wy2	Projektowanie konstrukcji drewnianych w ujęciu normy PN-EN 1995. Postanowienia ogólne, stany graniczne nośności, stan graniczny użytkowności, podstawy analizy konstrukcji.	2
Wy3	Złącza w konstrukcjach drewnianych. Złącza drewno-drewno, płyta-drewno, stal-drewno przy użyciu gwoździ, wkrętów, śrub, sworzni, pierścieni gładkich, wkładek zębatach, płytek kolczastych.	2
Wy4	Podstawy obliczania odporności ogniowej według PN-EN 1995. Wymagania w zakresie odporności ogniowej. Efekt oddziaływań w warunkach pożaru. Metody obliczania nośności.	2
Wy5	Drewno klejone warstwowo. Parametry materiału, produkcja, technologia, detale połączeń. Przykłady realizacji. 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. Omówienie zasad wykonywania rysunków konstrukcji drewnianych.	2
Pr2	Wydanie tematów ćwiczeń projektowych. 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	Konsultacje obliczeń.	2
Pr6	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 3. Dźwigary z drewna klejonego. Wymiarowanie dźwigarów trapezowych, dwutrapezowych, o osi zakrzywionej o stałym i zmiennym przekroju zmiennym.	2
Pr7	Omówienie ćwiczenia projektowego nr 3. Nośność elementów z drewna klejonego w warunkach pożaru.	2
Pr8	Prezentacja wybranego programu do komputerowego wspomagania projektowania konstrukcji drewnianych.	2
Pr9	Podsumowanie. Sprawdzian.	2
Pr10	Zaliczenie na podstawie sprawdzianu oraz wykonanych projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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 wzmocnieniu 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. doktoranci

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	Wy1,Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_KBU_W19	C1,C2,C3,C4	Wy1 – Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_KBU_U22	C2,C3,C4	Pr1 – Pr9	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12	C2,C3	Pr1-Pr4,Pr6-Pr7	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1,C2,C3,C4	Wy1,Wy2,Wy5	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1,C4	Pr1,Pr7,Pr9,Pr10	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010483</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>54</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>0,9</b>			<b>0,5</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

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wiadomości ogólne o konstrukcjach z betonu sprężonego.	2
Wy2	Wymagania materiałowe w betonowych konstrukcjach sprężonych.	2
Wy3	Technologia sprężania – strunobeton i kablobeton. Straty sprężenia	2
Wy4	Trwałość i bezpieczeństwo betonowych konstrukcji sprężonych	2
Wy5	Projektowanie belek kablobetonowych i strunobetonowych	3
Wy6	Projektowanie elementów rozciąganych i belek zespolonych	2
Wy7	Sprężanie cięgami bez przyczepności.	2
Wy8	Konstrukcje sprężone kołowo - symetryczne	2
Wy9	Przykłady realizacji konstrukcji sprężonych	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<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	Omówienie zasad realizacji zajęć, rozdanie tematów. Ustalenie danych do obliczeń, schematu statycznego, zestawienie obciążeń	2
Pr2	Określenie cech geometrycznych przekroju. Określenie strat siły sprężającej oraz naprężeń wciągach	2
Pr2	Sprawdzenie naprężeń w betonie w stanie początkowym, stan graniczny nośności – zginanie i ścinanie	2
Pr4	Stan graniczny użyteczności – ugięcie, pojawienie się rys prostopadłych i ukośnych do osi elementu, omówienie rysunku konstrukcyjnego elementu	2
Pr5	Opis techniczny konstrukcji, oddawanie i zaliczanie projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy
N2.	Projekt: omówienie projektu, 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_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 = 0,9xF1+0,1xOBECNOŚCI (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 = 0,9xP+0,1xOBECNOŚCI (wykład)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[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, Zakład Konstrukcji Betonowych, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)

Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)

Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)

Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)

Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)

Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)

Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)

Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)

Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)

Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)

Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)

Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.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 Wy9 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W10, K2S_KBU_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy9 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W06, K2S_KBU_W17	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy9 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U05, K2S_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>PEK_U04</b>	K2_U12, 2KS_KBU_U20	C2, C3	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr5	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy10 Pr1 do Pr5	N1,N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr5	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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010583</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>54</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>0,8</b>			<b>0,5</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. Ogólna charakterystyka i zarys rozwoju konstrukcji zespolonych typu stal-beton. Podstawy projektowania konstrukcji zespolonych. Przedstawienie normy PN-EN 1994-1-1.	2
Wy2	Płyty zespolone na poszyciu ze stalowych blach profilowanych.	2
Wy3	Belki zespolone. Nośność i wymiarowanie przekroju poprzecznego.	2
Wy4	Szerokość efektywna półki betonowej.	2
Wy5	Połączenie ścinane. Łączniki sworzniowe z główką. Przedstawienie różnych typów łączników.	2
Wy6	Reologia i zarysowanie w konstrukcjach zespolonych. Fazowanie konstrukcji i modelowanie reologii za pomocą MES.	2
Wy7	Słupy zespolone. Podstawy projektowania. Szczegóły konstrukcyjne i węzły.	2
Wy8	Prezentacja współczesnych rozwiązań stosowanych w konstrukcjach zespolonych budynków. Zespolenie typu listwowego. Konstrukcje zespolone inne aniżeli stalowo-betonowe.	2
Wy9	Modelowanie konstrukcji zespolonych za pomocą MES. Postęp technologiczny, badania i najnowsze rozwiązania w dziedzinie konstrukcji zespolonych.	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczenia. Wydanie tematów projektów i omówienie zakresu projektu. Ustalenie harmonogramu zajęć. Projektowanie płyty zespolonej na poszyciu ze stalowych blach profilowanych.	2
Pr2	Projektowanie belki zespolonej z kształtownikiem stalowym w klasie 1.	2
Pr3	Projektowanie belki zespolonej bez podparcia montażowego z kształtownikiem stalowym w klasie 3.	2
Pr4	Projektowanie zespolenia belek o przekrojach poprzecznych w klasach 1 i 3. Projektowanie słupa zespolonego. Detale konstrukcyjne.	2
Pr5	Zaliczenie projektu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne.
N2.	Projekt: prezentacja projektu, konsultacje, prezentacje multimedialne 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 (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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Kucharczuk W., Labocha S., Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe budynków. Warszawa, Arkady 2007.
[2] PN-EN 1994-1-1
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Furtak K., Mosty zespolone. Warszawa-Kraków. Wydawnictwo naukowe PWN 1999.
[2] PN-EN 1994-2
[3] Instrukcje programów obliczeniowych (Robot, SOFiSTiK).

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, Katedra Konstrukcji Metalowych wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Maciej Kozuch, <a href="mailto:maciej.kozuch@pwr.wroc.pl">maciej.kozuch@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Sławomir Rowiński, <a href="mailto:slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl">slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcje zespolone**  
 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, K2_W07, K2S_KBU_W17,	C1, C2	Wy1 do Wy9	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2_W15, K2S_KBU_W16, K2S_KBU_W17	C1, C2, C4	Wy1 do Wy9	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U08, K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3	Pr1 do Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08, K2_U11, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U20, K2S_KBU_U23	C2, C3	Pr1 do Pr4	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3	Pr1 do Pr4	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02, K2_K03	C3	Pr1 do Pr4	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4	Wy1, Wy9 Pr1	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010683</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</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>4</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>0,9</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>	
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 architektonicznego obiektów wysokich i 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 budynków wysokich, 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 budowli wysokich, zastosowanych materiałów budowlanych oraz elementów elewacji, ścian działowych,
C6.	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 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 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..	3
Wy3	Kształtowanie ustrojów konstrukcyjnych przenoszących obciążenia poziome: ustroje trzonowe, ramowe, ścianowe, (pasmowe), powłokowe, wysięgnikowe, hybrydowe. konstrukcyjnych.	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-	2

	powłokowych, dwupowłokowych. Stosowane programy komputerowe.	
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.	3
Wy9	Zastosowanie betonu wysokiej wytrzymałości. Wytwarzanie i transport mieszanki betonowej.	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 żelbetonowych 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	1
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	1
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).	1
Pr7	Wykonanie rysunków wybranych elementów konstrukcyjnych.	1
Pr8	Odbiór wykonanych projektów. Zaliczanie. Końcowe podsumowanie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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>	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	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.
- [1] Łapko A., Jensen B. C., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2005
- [2] Starosolski W.: Połączenia w żelbetowych konstrukcjach szkieletowych. Arkady, Warszawa 1993.
- [3] Starosolski W.: Połączenia w żelbetowych prefabrykowanych konstrukcjach szkieletowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
- [3] Starosolski W.: Konstrukcje żelbetowe według PN-B-03264:2002 i EUROKODU
- [4] Mielczarek Z.: Nowoczesne konstrukcje w budownictwie ogólnym. Arkady, Warszawa 2005.
- [5] Lewicki B., Karwowski A., Pawlikowski J.: Budynki mieszkalne ze ścianami monolitycznymi. Arkady, Warszawa 1967.
- [6] PN-EN1991-1-4-2008 Eurokod 1, Oddziaływania na konstrukcje Oddziaływania wiatrem
- [7] PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność
- [8] 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 Piekarz; 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

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

Marek MAJ, Zakład Konstrukcji Betonowych, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)  
 Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
 Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
 Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
 Jarosław MICHĄLEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
 Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)

Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

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 społeczne</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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010783</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</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>4</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>0,9</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 stalowych konstrukcji budowlanych.
- Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- 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.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

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.

#### Z zakresu umiejętności:

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.

#### 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	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Modele dynamiczne.	2
Wy2	Metody analizy wzbudzenia wirowego komina. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użyteczności komina.	2
Wy3	Szczegóły konstrukcyjne komina: połączenia kołnierzone segmentów komina, zakotwienia w fundamencie, elementy wyposażenia.	2
Wy4	Stalowe wieże kratowe – przeznaczenie i podstawowe zasady kształtowania konstrukcji.	2
Wy5	Obciążenie wiatrem wież kratowych. Modele dynamiczne.	2
Wy6	Zasady analizy stateczności pojedynczych prętów i całej wspornikowej konstrukcji wieży. Szczegóły konstrukcyjne wież stalowych.	2
Wy7	Masztory stalowe – przeznaczenie, schematy statyczne, budowa trzonu. Liny stalowe jako elementy podporowe trzonu. Napięcie wstępne lin odciągowych trzonu.	2
Wy8	Obciążenie masztu wiatrem. Uproszczona analiza statyczna. Szczegóły konstrukcyjne elementów składowych masztu.	2

Wy9	Ustroje nośne budynków wysokich. Uproszczona analiza statyczna i dynamiczna.	3
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<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>
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. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji wież i kominów o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Wspólna dyskusja nad problemami dotyczącymi kształtowania konstrukcji wież i kominów zgłaszanymi przez studentów oraz nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi wież i kominów, przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje wież i kominów w świetle aktualnym przepisów normowych. Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji wież i kominów. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych wież i kominów. 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.	3
Pr5	Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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>	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	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**

##### **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.

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

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

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze

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, Wy4, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy9	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_KBU_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U14	C4, C5, C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U11, K2S_KBU_U20	C2, C3, C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02	C5, C6	Pr2 do Pr5 Wy 1 do Wy10	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>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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010883</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</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)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>4</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>0,9</b>				<b>0,6</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 i konstrukcje, a także lekką obudowę obiektów budowlanych.

- C2. Poznanie problemów przestrzennych (stateczność, skręcanie i zginanie) cienkościennych elementów konstrukcji metalowych i nabycie umiejętności ich rozwiązywania, niezbędnej na etapie wymiarowania złożonych konstrukcji inżynierskich.
- C3. Wprowadzenie w problemy nośności, projektowania i wykonania lekkiej obudowy z płyt warstwowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- 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.

#### Z zakresu umiejętności:

- 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.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- 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.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie w zagadnienia z zakresu lekkich konstrukcji metalowych	2
Wy2	Kształtowniki gięte, blachy profilowane - wytwarzanie i klasyfikacja	2
Wy3	Łączenie elementów cienkościennych za pomocą spawania i zgrzewania, a także wkrętów, gwoździ wstrzeliwanych i nitów jednostronnych	2
Wy4	Wymiarowanie elementów cienkościennych o przekroju otwartym w ujęciu teorii Własowa i nośności nadkrytycznej Wintera	2
Wy5	Swobodne i nieswobodne skręcanie cienkościennych elementów konstrukcyjnych o przekroju otwartym	2
Wy6	Wyznaczanie obciążenia krytycznego sprężystej stateczności przestrzennej ściskanych i zginanych prętów cienkościennych	2
Wy7	Problemy wytrzymałości i stateczności prętów cienkościennych o przekroju otwartym współpracujących z elementami szkieletu konstrukcji	2
Wy8	Nośność płyt warstwowych stosowanych w lekkiej obudowie	2
Wy9	Przykłady rozwiązań lekkich konstrukcji stalowych oraz lekkiej obudowy obiektów budowlanych	2
Wy10	Wiadomości uzupełniające. Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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	Wybór elementu konstrukcyjnego o przekroju otwartym, dla którego należy rozwiązać zagadnienie wytrzymałości lub stateczności przestrzennej	2
Se2	Omówienie programów komputerowych do analitycznego (LTBeam, Robot) i numerycznego (Abaqus, SOFiSTiK) obliczania obciążenia krytycznego stateczności przestrzennej	2
Se3	Prezentacja przez studentów indywidualnie rozwiązywanych problemów	2
Se4	Prezentacja przez studentów indywidualnie rozwiązywanych problemów	2
Se5	Prezentacja przez studentów indywidualnie rozwiązywanych problemów	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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
$P = 0.4 \times F1 + 0.6 \times F2$ (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, Katedra Konstrukcji Metalowych,  
bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl

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

Pracownicy Katedry Konstrukcji Metalowych:

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, Antoni.Biegus@pwr.edu.pl  
Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. PWr, Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl  
Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. PWr, Wojciech.Lorenc@pwr.edu.pl  
Dr inż. Dariusz Czepizak, Dariusz.Czepizak@pwr.edu.pl  
Dr inż. Jacek Dudkiewicz, Jacek.Dudkiewicz@pwr.edu.pl  
Dr inż. Jan Gierczak, Jan.Gierczak@pwr.edu.pl  
Dr inż. Rajmund Ignatowicz, Rajmund.Ignatowicz@pwr.edu.pl  
Dr inż. Jan Rządkowski, Jan.Rzadkowski@pwr.edu.pl  
Dr inż. Łukasz Skotny, Lukasz.Skotny@pwr.edu.pl  
Dr inż. Maciej Kozuch, Maciej.Kozuch@pwr.edu.pl  
Dr inż. Sławomir Rowiński, Sławomir.Rowinski@pwr.edu.pl  
Mgr inż. Paweł Lorkowski, Pawel.Lorkowski@pwr.edu.pl  
Mgr inż. Michał Redecki, Michal.Redeki@pwr.edu.pl  
Doktoranci Katedry Konstrukcji Metalowych.

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 Wy10	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W17	C2, C3	Wy8, Wy9	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U08, K2S_KBU_U18	C2, C3	Se2	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_KBU_U20	C2, C3	Se3 do Se5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy4 do Wy9	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3	Se3 do Se5	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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010983</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>108</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)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>4</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>0,9</b>				<b>0,6</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. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń konstrukcji betonowych z uwzględnieniem procesów starzenia i dziedziczności

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady wspomaganego komputerowo modelowania, obliczania i wymiarowania konstrukcji betonowych z uwzględnieniem czasu.
PEK_W02	Zna podstawy stosowanych teorii pełzania.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wydanie tematów i omówienie zakresu referatów do samodzielnego opracowania	2
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
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja treści wykładów w formie tradycyjnej z uzupełniającymi wykład prezentacjami multimedialnymi.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, dyskusja 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 (seminarium)	PEK_U01	Sprawozdanie pisemne
F2 (seminarium)	PEK_U02	Prezentacja
F3 (wykład)	PEK_U03	Kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,25 \times F1 + 0,25 \times F2 + 0,45 \times F3 + 0,05 \times \text{OBECNOŚĆ (seminarium)}$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></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><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Czesław BYWALSKI, Zakład Konstrukcji Betonowych, <a href="mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl">czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Andrzej KMITA, <a href="mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl">andrzej.kmita@pwr.edu.pl</a>
Ewelina KUSA, <a href="mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl">ewelina.kusa@pwr.edu.pl</a>
Aleksy ŁODO, <a href="mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl">aleksy.lodo@pwr.edu.pl</a>
Marek MAJ, <a href="mailto:marek.maj@pwr.edu.pl">marek.maj@pwr.edu.pl</a>
Jarosław MICHAŁEK, <a href="mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl">jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl</a>
Maciej MINCH, <a href="mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl">maciej.minch@pwr.edu.pl</a>
Michał MUSIAŁ, <a href="mailto:michal.musial@pwr.edu.pl">michal.musial@pwr.edu.pl</a>
Wojciech PAWLAK, <a href="mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl">wojciech.pawlak@pwr.edu.pl</a>
Janusz PĘDZIWIATR, <a href="mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl">janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl</a>
Dariusz STYŚ, <a href="mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl">dariusz.stys@pwr.edu.pl</a>

Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.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 W10	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2_W05, K2_W07, K2S_KBU_W16	C1, C2	Wy1 do Wy10 Se4 do Se5	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U07, K2_U11, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U20	C1, C2	Wy1 do W10	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U17, K2S_KBU_U23	C2	Wy1 do Wy8 Se2 do Se5	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U09	C2	Wy7 do Wy9 Se2 do Se5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy10 Se4 do Se5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03, K2_K06	C1, C2	Wy1, Wy10 Se5	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 4 - BHS**

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

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Renowacja budowli hydrotechnicznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Renovation of 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030184</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,4</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 należyłym 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 należyłym 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. Katastrofy obiektów hydrotechnicznych i komunikacyjnych.	1
Wy5	Przebudowa obiektów energetyki wodnej, związana z instalowaniem nowych turbozespołów.	1
Wy6	Przebudowa stopni wodnych związana ze zmianą piętrzenia. Przebudowa przepławek dla ryb	1
Wy7	Rekonstrukcja i utrzymanie i filarów ochronnych rzek, po katastrofach budowlanych na terenach górniczych. Rekultywacja terenów kopalnianych.	1
Wy8	Likwidacja stopni wodnych. Rewaloryzacja nieczynnych obiektów.	1
Wy9	Technologie renowacji obiektów. Materiały do renowacji obiektów budownictwa wodnego.	1
Wy10	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>10</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. Rozdanie tematów. Przykładowa prezentacja: „Katastrofa budowlana na stopniu wodnym w Sobolicach” .	1
Se2	Przebudowa jazów koźlowych na iglicowe i sektorowych na klapowe. Jaz Opatowice.	1
Se3	Przebudowa wałów na rzece Odrze. Kanał Powodziowy we Wrocławiu.	1
Se4	Modernizacja jazu Szczytniki.	1
Se5	Modernizacja Wrocławskiego Węzła Wodnego.	1
Se6	Katastrofa zapory w Niedowie.	1
Se7	Modernizacja elektrowni wodnych na rzece Bóbr. EW Przesieka.	1
Se8	Katastrofa budowlana filara ochronnego w Rakowicach na rzece Bóbr.	1
Se9	Likwidacja stopnia wodnego w Ławszowej na rzece Kwisa.	1
Se10	Budowa zbiornika wodnego w Gryżycach na rzece Bóbr.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne.
N2.	Seminarium: uzupełniające prezentacje symulacji komputerowych.
N3.	Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej.

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
F (seminarium)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 PEK_U06 PEK_U07 PEK_K01 PEK_K02	Na podstawie prezentacji zagadnienia ilustrującego wykład. Student ma za zadanie przedstawić 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,  
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia  
Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, Tomasz.Strzelecki@pwr.edu.pl

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

dr inż. ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Renowacje budowli hydrotechnicznych**  
 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	Wy1 do Wy10	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BHS_W21, K2S_BHS_W17	C3, C4	Wy1 do Wy10	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C1, C3	Se1, Se4, Se7,	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C3, C4	Se10	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C3, C4	Se6	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C3, C4	Se8	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C1, C2	Se3, Se5, Se8	N2, N3
<b>PEK_U06</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C4	Se2, Se9	N2, N3
<b>PEK_U07</b>	K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U24	C2	Se5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1, C2	Se1 do Se10	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3, C4	Se3 do Se6	N2

\*\* - 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><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030284</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,4</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. Współczesny tabor pływający. Kryteria projektowania i eksploatacji floty. Parametry techniczne i eksploatacyjne. Przystosowanie taboru do warunków pracy. Oddziaływanie taboru na drogę wodną.	2
Wy3	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. Projektowanie robót pogłębiarskich na drogach wodnych.	2
Wy4	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
Wy5	Gospodarka wodna na drogach wodnych. Wykorzystanie zbiorników wodnych do sztucznego zasilania dróg wodnych. Konstrukcja ubezpieczeń i uszczelnień na drogach wodnych. Przebudowa i modernizacja istniejących konstrukcji hydrotechnicznych na drogach wodnych - zasady ogólne. Prace na śluzach i podnośniach, przebudowa nabrzeży i portów śródlądowych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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, metod przystosowania rzek do żeglugi, locji rzecznej i taboru pływającego. Dyskusja i podsumowanie.	2
Se3	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
Se4	Prezentacja i omówienie prac z zakresu projektowania robót pogłębiarskich na drogach wodnych, technologii i sprzętu do robót pogłębiarskich, nowych materiałów budowlane i technologii stosowanych w regulacji rzek i budowie kanałów żeglugowych, gospodarki wodnej na szlakach żeglownych oraz wykorzystania zbiorników wodnych do sztucznego zasilania dróg wodnych. Dyskusja i podsumowanie.	2
Se5	Prezentacja i omówienie prac z zakresu konstrukcji ubezpieczeń i uszczelnień na drogach wodnych, przebudowy i modernizacji istniejących konstrukcji hydrotechnicznych, realizacja prac na śluzach i podnośniach, przebudowa nabrzeży i portów śródlądowych. Dyskusja i podsumowanie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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</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,	Na podstawie przedstawionej prezentacji, jej obronie i aktywności na zajęciach tzn. udziału w dyskusji na tematy prezentowane przez

	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	pozostałych uczestników kursu.
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Materiały pozyskane z Internetu.

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

Lech Pawlik, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego,  
Pracownia Budownictwa Wodnego Geodezji i Geologii Inżynierskiej, lech.pawlik@pwr.edu.pl

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	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_BHS_W21	C2, C3	Wy2 do Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2_W10, K2S_BHS_W21	C4	Wy4 do Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24	C2, C3,C4,C5	Se2 do Se5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24	C2, C3,C4,C5	Se2 do Se5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BHS_U22, K2S_BHS_U24	C2, C3,C4,C5	Se2 do Se5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C5	Se2 do Se5 Wy1, Wy4	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K03	C5	Se2 do Se5	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04	C5	Wy1, Wy4	N1

\*\* - 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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030384</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,4</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.	1
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.	1
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.	1
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.	1
Wy7	Wymagania prawne w zakresie projektowania drenaży tymczasowych i stałych. Monitoring systemu odwodnieniowego w przypadku drenaży stałych.	1

Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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.	1
Se 3	Teoria Bousinnesqua. Prezentacja prostych zagadnień przepływu filtracyjnego dla procesów ustalonych w oparciu o teorię Bousinnesqu'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.	1
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.	1
Se 7	Budowa trójwymiarowego modelu numerycznego przepływu filtracyjnego dla przypadku odwodnienia stałego i tymczasowego metodą elementów skończonych.	1
Se 8	Prezentacja obliczeń wpływu systemów odwodnieniowych na obiekty budowlane. Sposoby obliczeń osiadań gruntu i obiektów budowlanych	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(w trakcie semestru), 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
$P = (F1+F2+F3)/3$		

### **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 (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Tomasz Strzelecki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, [tomasz.strzelecki@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.strzelecki@pwr.edu.pl)

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

Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, [eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl](mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.edu.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 społeczne</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>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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny /-ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB039884</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>135</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>5</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>4,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>0,9</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. 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 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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	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	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se10	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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,	Prezentacja multimedialna – seria 1

	PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	
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		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Literatura zależna od tematu 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Tomasz STRZELECKI, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Tomasz.strzelecki@pwr.edu.pl

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.lydzba@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Dariusz.lydzba@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Wojciech Puła, prof. PWR, Wojciech.Pula@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, prof. PWR, Wlodzimierz.Brzakala@pwr.edu.pl

prof. dr hab. inż. Tomasz Strzelecki, Tomasz.Strzelecki@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Stanisław Kostecki, prof. PWR, Stanislaw.Kostecki@pwr.edu.pl

prof. dr hab. Barbara Wilczyńska-Namysłowska, Barbara.Wilczynska-Namyslowska

@pwr.edu.pl, prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, Elzbieta.Stilger-Szydlo@pwr.edu.pl,

prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Cezary.madryas@pwr.edu.pl

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	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se3-Se9	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BHS_U18- K2S_BHS_U24	C2 do C8	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	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*, <del>stacjonarna/ niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB039984</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>594</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>22</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>22,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,4</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 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.
PEK_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
<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_U05, 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 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 **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>PEK_U05</b>	K2_U03	C1, C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</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

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 4 - BPI**

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

Nazwa w języku polskim:	Zbiorniki podziemne
Nazwa w języku angielskim:	Underground reservoirs
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	<del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *
Kod przedmiotu:	BDB040184
Grupa kursów:	TAK <del>/NIE</del> *

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,5</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>			<b>0,5</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 konstrukcyjne zbiorników. Metody sprężania zbiorników. Posadowienie zbiorników.	2
Wy3	Wykonawstwo zbiorników. Dylatacje i przerwy robocze.	2
Wy4	Obciążenia działające na zbiorniki.	2
Wy5	Projektowanie zbiorników. Przykładowe realizacje.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Wytyczne projektowania zbiorników retencyjnych	2
Pr4	Omówienie poszczególnych etapów projektu - przykłady	2
Pr5	Przyjmowanie projektów	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładów.
N2.	Projekt: prezentacje tradycyjne i multimedialne w zakresie projektowania zbiorników 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_K02	Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<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 ciecze, 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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  
Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl , Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl , Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl , dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl , Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl , Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl , Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3

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 – Wy5	N1,N2,N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W18	C1 – C4	Wy1 – Wy5	N1,N2,N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_BPI_W18	C1 – C4	Wy1 – Wy5	N1,N2,N3
<b>PEK_W04</b>	K2S_BPI_W18	C1 – C4	Wy1 – Wy5	N1,N2,N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U20	C1	Pr2 – Pr4	N1,N2,N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U20	C2	Pr2 – Pr4	N1,N2,N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U20	C3,C4	Pr2 – Pr4	N1,N2,N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C3-C4	Pr2 – Pr4	N1,N2,N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C3-C4	Pr2 – Pr4, Wy5	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*, <del>stacjonarna</del> niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB040284</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK /<del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>0,4</b>			<b>0,5</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	2
Wy2	Planowanie i metodyka badań budowli podziemnych cz.2	1
Wy3	Ocena stanu technicznego budowli podziemnych Zasady doboru materiałów naprawczych	2
Wy4	Technologie realizacji prac naprawczych cz.1	2
Wy5	Technologie realizacji prac naprawczych cz.2 Ocena jakości robót, odbiory końcowe	2
Wy6	Kolokwium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		2
...		1
		<b>15</b>

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, wydanie tematów Omówienie zakresu ćwiczenia Wybrane normy i przepisy	2
Pr2	Zagrożenia dla trwałości wybranych budowli, wskazanie typowych uszkodzeń	2
Pr3	Dobór materiałów i technologii prac naprawczych dla wybranych typów uszkodzeń	2
Pr4	Sprawdzenie zaawansowania projektu, konsultacje indywidualne Omówienie badań i kryteriów odbiorowych	2
Pr5	Przyjmowanie projektów	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
<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>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Czarnecki L, Emmons H.: Naprawa i ochrona konstrukcji żelbetowych. Polski Cement 2002.
[2] Ściślewski 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>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Imhoff K.: Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, 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 Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl, Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl, Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl, dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl, Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl, Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl, Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K3

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-Wy5	N1,N3
<b>PEK_W02</b>	K2S_BPI_W18	C2	Wy1-Wy5	N1,N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_BPI_W18	C3	Wy1-Wy5	N1,N3
<b>PEK_W04</b>	K2S_BPI_W18	C4	Wy1-Wy5	N1,N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U24, K2S_BPI_U25	C1	Pr1-Pr4	N2,N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_BPI_U24, K2S_BPI_U25	C2	Pr1-Pr4	N2,N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_BPI_U24, K2S_BPI_U25	C3,C4	Pr1-Pr4	N2,N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C3-C4	Wy1-Wy6, Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3-C4	Wy1-Wy6 , Pr1-Pr4	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K01	C3-C4	Wy1-Wy6, Pr1-Pr4	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny /-ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB049884</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>135</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>5</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>4,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>0,9</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 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 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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	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	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se10	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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,	Prezentacja multimedialna – seria 1

	PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	
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		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Literatura zależna od tematu 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.lydzba@pwr.edu.pl

prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, Cezary.madryas@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Dariusz.lydzba@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Wojciech Puła, prof. PWR, Wojciech.Pula@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, prof. PWR, Wlodzimierz.Brzakala@pwr.edu.pl

prof. dr hab. inż. Tomasz Strzelecki, Tomasz.Strzelecki@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Stanisław Kostecki, prof. PWR, Stanislaw.Kostecki@pwr.edu.pl

prof. dr hab. Barbara Wilczyńska-Namysłowska, Barbara.Wilczynska-Namyslowska

@pwr.edu.pl, prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, Elzbieta.Stilger-Szydlo@pwr.edu.pl,

prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Cezary.madryas@pwr.edu.pl

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	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se3-Se9	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BPI_U18- K2S_BPI_U25	C2 do C8	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB049984</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>594</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>22</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>22,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,4</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 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.
PEK_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
<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_U05, 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 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>PEK_U05</b>	K2_U03	C1, C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</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

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

### SEM. 4 - BTO

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

Nazwa w języku polskim:	Budownictwo zrównoważone
Nazwa w języku angielskim:	Sustainable housing
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Budowlano-Technologiczna
Stopień studiów i forma:	<del>I</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	<del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *
Kod przedmiotu:	BDB020184
Grupa kursów:	TAK / <del>NIE</del> *

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>			<b>0,8</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. Aspekty środowiskowe, socjalne i ekonomiczne zrównoważonego rozwoju. Rola budownictwa w gospodarce niskoemisyjnej.	2
Wy2	Potrzeby zrównoważonego budownictwa w Polsce i w Europie. Działania na rzecz zrównoważonego zużycia energii w budynkach i gospodarka niskoemisyjna. Budownictwo zrównoważone – efektywność energetyczna budynków, harmonizacja wymagań i metod oceny, normalizacja.	2
Wy3	Metody oceny oddziaływania obiektów budowlanych na środowisko. Wskaźniki oddziaływania na środowisko. Zużycie zasobów – zużycie energii, wody, materiałów.	2
Wy4	Efektywność zagospodarowania terenu i zmiana jego wartości. Obciążenie środowiska –emisja gazów cieplarnianych, gazów niszczących powłokę ozonową, gazów powodujących kwaśne deszcze, odpady stałe, ścieki, wpływ	2

	obiektów budowlanych na teren i środowisko.	
Wy5	Jakość środowiska wewnętrznego – jakość powietrza i wentylacja, komfort cieplny, akustyczny i wizualny.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	Zestawienia wyników obliczeń, analizy podsumowujące.	2
Pr9	Sprawdzian końcowy.	2
Pr10	Oddawanie projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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>	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] 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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
- [2] Aktualne normy i przepisy budowlane.

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

prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
[henryk.nowak@pwr.edu.pl](mailto:henryk.nowak@pwr.edu.pl)

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

dr Elżbieta Śliwińska, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
[elzbieta.sliwinska@pwr.edu.pl](mailto:elzbieta.sliwinska@pwr.edu.pl)

dr inż. Łukasz Nowak, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania,  
[lukasz.nowak@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.nowak@pwr.edu.pl)

Doktoranci Zakładu

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 Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W13	C2, C3, C4	Wy1 do Wy5	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01	C1, C3	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U08	C2, C4	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_BTO_U22	C1, C2, C3, C4	Pr1 do Pr10	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C3, C4	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K06	C1, C2	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K03	C4	Pr1 do Pr10	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 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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020284</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>			<b>0,8</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. Produkcja mieszanki betonowej, a w szczególności dobór jej składu w zależności od typu obiektu. Zbrojenie konstrukcji betonowych. Asortyment prętów zbrojeniowych (gatunki stali, dostępne średnice).	2
Wy2	Roboty betonowe przy wykonywaniu obiektów infrastruktury komunalnej (zbiorników, oczyszczalni ścieków, składowisk odpadów).	2
Wy3	Wykonawstwo obiektów przemysłowych (fundamenty blokowe i ramowe pod maszyny, chłodnie kominowe) oraz militarnych (schrony). Wykonywanie konstrukcji o zmiennym przekroju poprzecznym (kominy, maszty, słupy, wieże).	2
Wy4	Wykonywanie obiektów inżynierskich (mosty, wiadukty, przepusty) oraz posadzek betonowych ze zbrojeniem rozproszonym (stalowym lub syntetycznym).	2
Wy5	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>10</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
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.). Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych. Wymagania, forma wykonania, potrzebne materiały pomocnicze.	2
Pr2	Deskowania stosowane w wybranych specjalnych obiektach inżynierskich: silosy, zbiorniki, chłodnie kominowe, wieże, wiadukty, itp.	2
Pr3	Przerwy robocze, dylatacje w robotach budowlanych. Zapewnienie szczelności obiektów w przerwach roboczych.	2
Pr4	Technologia realizacji obiektów betonowych przy użyciu deskowań ślizgowych. Konsultacje.	2
Pr5	Nowoczesne akcesoria wykorzystywane przy robotach betoniarsko-zbrojarskich.	2
Pr6	Specyfika betonowania konstrukcji masywnych. Materiały, technologia realizacji, kontrola podczas wykonywania.	2
Pr7	Technologia wykonania betonowych obiektów hydrotechnicznych. Konsultacje.	2
Pr8	Harmonogram wykonania prac (deskowania, zbrojenia, betonowania) dla zadanej w projekcie budowli betonowej.	2
Pr9	Specyfika technologii wykonania konstrukcji z betonu sprężonego. Konsultacje.	2
Pr10	Technologia wykonywania nowoczesnych posadzek betonowych ze zbrojeniem rozproszonym (stalowym lub syntetycznym). Konsultacje. Podsumowanie. Zaliczanie projektów.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>20</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 lub zespołowa nad zadanym problemem projektowym, konsultacje, prezentacja multimedialna.

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

(na koniec semestru)		
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	Kolokwium zaliczeniowe
P=0,6xF1+0,3xF2+0,1xOBECNOŚĆ (projekt)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Orłowski Z.: Podstawy technologii budownictwa monolitycznego. PWN, Warszawa 2010.
- [2] Abramowicz M.: Roboty betonowe na placu budowy: Poradnik. Arkady, Warszawa 1992.
- [3] Kiernożycki W.: Betonowe konstrukcje masywne: teoria, wymiarowanie, realizacja. Polski Cement, Kraków 2003.
- [4] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2008.
- [5] Głomb J.: Technologia budowy mostów betonowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982.
- [6] Praca zbiorowa (pod red. E. Bobińskiego). Technologia i organizacja robót w budownictwie wodnym. Arkady, Warszawa 1977.
- [7] Halicka A., Franczak D.: Projektowanie zbiorników żelbetowych (Tom I i II). PWN, Warszawa 2011.
- [8] Przybylski J.: Deskowania w monolitach: Deskowania uniwersalne i tunelowe w budownictwie monolitycznym. Materiały pomocnicze. Wyższa Szkoła Inżynierska w Zielonej Górze, Zielona Góra 1994.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Brandt A.M., Kasperkiewicz J., Glinicki M.A.: Podstawy stosowania fibrobetonów z włóknami stalowymi. IPPT PAN, Warszawa 1996.
- [2] Jaworski K.: Podstawy organizacji budowy. PWN, Warszawa 2004.
- [3] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. Wymagania techniczne, badania, naprawy. WKiŁ, Warszawa 2007.
- [4] Furtak K.: Rusztowania mostowe. WKiŁ, Warszawa 2005.
- [5] Rowiński L., Kobiela M., Skarzyński A.: Technologia monolitycznego budownictwa betonowego. PWN, Warszawa 1986.
- [6] Chomczyk P.: Deskowania ślizgowe. Elementy uniwersalne i detale warsztatowe. BISTYP, Warszawa 1978.
- [7] Materiały z cyklicznej konferencji „Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji”.
- [8] Materiały z cyklicznej konferencji „Żelbetowe i sprężone zbiorniki na materiały sypkie i ciecze”.
- [9] Strony internetowe ([www](#)) firm wykonujących i handlujących akcesoriami do zbrojenia i deskowania konstrukcji betonowych.

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

Michał MUSIAŁ, Zakład Konstrukcji Betonowych, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)

Wojciech PAWLAK, Zakład Konstrukcji Betonowych, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.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 Wy5 Pr1 do Pr10	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2S_BTO_W17, K2_W11, K2_W13	C1, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr10	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2S_BTO_W18, K2_W13, K2_W14	C2, C3	Wy1 do Wy5 Pr1 do Pr10	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U19, K2_U13	C1, C3	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_BTO_U20, K2_U16	C2, C3	Pr1 do Pr10	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U14	C1, C2, C3	Pr1 do Pr10	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C4	Pr1 do Pr10	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020384</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>0,4</b>			<b>0,8</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, kosztowe, dochodowe i mieszane – określenie wartości nieruchomości, metody i techniki.	3
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 zakresu opracowania projektowego obejmującego projekt operatów szacunkowych. Wyjaśnienie szczegółowych zagadnień związanych z tematem ćwiczenia projektowego.	2
Pr2 Pr3	Wybór nieruchomości, dla której przeprowadzony zostanie proces szacowania wartości. Opis jego stanu prawnego i wybór sposobów wyceny.	4

Pr4	Analiza rynku dla wybranej nieruchomości.	2
Pr5 Pr6	Przeprowadzenie procedury wyceny nieruchomości – metoda I	4
Pr7 Pr8	Przeprowadzenie procedury wyceny nieruchomości – metoda II	4
Pr9	Analiza otrzymanych wyników w poszczególnych metodach.	2
Pr10	Prezentacja opracowań studenckich i ocena prac	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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>
--

dr inż. Krzysztof Gawron, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie, <a href="mailto:Krzysztof.Gawron@pwr.edu.pl">Krzysztof.Gawron@pwr.edu.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**

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, K2S_BTO_W20	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7 Pr1 do Pr10	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 Pr10	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2_W12, K2S_BTO_W20, K2S_BTO_W21	C1, C2, C3, C4	Wy2 Pr1 do Pr10	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2_W15	C1, C2, C3, C4	Wy1 Pr1 do Pr10	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U01	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy3 Pr1 do Pr10	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 Pr10	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_BTO_U22, K2S_BTO_U23, K2S_BTO_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy3 Pr1 do Pr10	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K02	C2, C3	Wy1 do Wy7 Pr1 do Pr10	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K04, K2_K06	C4	Wy1 do Wy7 Pr1 do Pr10	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>Budowlano-Technologiczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB029884</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>135</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>5</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>4,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>0,9</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. 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 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

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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	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	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se10	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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,	Prezentacja multimedialna – seria 1

	PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	
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		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Literatura zależna od tematu 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. Bożena HOŁA, prof. nadzw. PWr, Zakład Technologii i Zarządzania w Budownictwie,  
Bożena.Hola@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, jerzy.hola@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, jerzy.jasienko@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, antoni.biegus@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, henryk.nowak@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. PWr, Wojciech.Lorenc@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Bohdan Stawiski, prof. PWr, Bohdan.Stawiski@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Bożena Hoła, prof. PWr, Bożena.Hola@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Zdzisław Hejducki, zdzislaw.hejducki@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Andrzej Ubysz, prof. PWr, Andrzej.Ubysz@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. PWr, Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz, Krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. (em.) Ewa Marcinkowska, Ewa.Marcinkowska@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. (em.) Mieczysław Kamiński, Mieczyslaw.Kamiski@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. (em.) Lech Śliwowski, Lech.Sliwowski@pwr.edu.pl

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	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se3-Se9	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_BTO_U18- K2S_BTO_U24	C2 do C8	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB029984</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>594</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>22</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>22,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,4</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.
PEK_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
<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_U05, 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 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>PEK_U05</b>	K2_U03	C1, C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</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

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 4 - DIL**

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050184</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</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. Zdobycie wiedzy z zakresu podstawowych badań oraz metod inwentaryzacji nawierzchni.
- C2. Zdobycie wiedzy z zakresu oceny stanu nawierzchni drogowych.
- C3. Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania wzmocnień nawierzchni drogowych.
- C4. Zdobycie wiedzy z zakresu wykonawstwa remontów i wzmocnień nawierzchni.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Inwentaryzacja warstw nawierzchni, identyfikacja uszkodzeń nawierzchni	2
Wy2	System SOSN i SOPO, badania nawierzchni drogowych	2
Wy3	Projektowanie wzmocnień nawierzchni asfaltowych	2
Wy4	Wykonawstwo nawierzchni drogowych oraz remontów i wzmocnień nawierzchni.	2
Wy5	Podsumowanie i zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Obciążenie nawierzchni ruchem pojazdów. Metoda ugięć - wzmocnienie nawierzchni	2
La2	Trwałość zmęczeniowa nawierzchni istniejących i projektowanych wzmocnień	2
La3	Równość podłużna i poprzeczna	2
La4	Opracowanie wyników badań i sprawozdania.	2
La5	Podsumowanie i zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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 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****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [2] Leśko M. „Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych” Wyd. Politechniki Śląskiej

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

Robert Wardęga, Zakład Dróg i Lotnisk, robert.wardega@pwr.wroc.pl

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

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 społeczne</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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB050284</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</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. Zdobyć wiedzę z zakresu inwentaryzacji wglębnej nawierzchni drogowej.
- C2. Zdobyć wiedzę z zakresu podstawowych badań nawierzchni drogowych.
- C3. Zdobyć wiedzę z zakresu oceny stanu nawierzchni drogowych.
- C4. Zdobyć umiejętność analizy wyników badań samodzielnie i w zespole.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna podstawowe metody inwentaryzacji wgłębnej nawierzchni drogowej.
PEK_W02	Zna podstawowe badania nawierzchni drogowych.
PEK_W03	Zna kryteria oceny stanu nawierzchni drogowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Inwentaryzacja warstw nawierzchni. Badania materiałów pobranych z nawierzchni.	2
Wy2	Równość podłużna i poprzeczna nawierzchni. Szorstkość i tekstura.	2
Wy3	Ugięcia nawierzchni. Moduły nawierzchni.	2
Wy4	Ocena wytrzymałości betonu cementowego metodami nieniszczącymi.	2
Wy5	Podsumowanie i zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Inwentaryzacja warstw nawierzchni. Badanie zagęszczenia warstw.	2
La2	Badanie równości. Badanie ugięć.	2
La3	Inwentaryzacja spękań. Badanie szorstkości.	2
La4	Opracowanie wyników badań i sprawozdania.	2
La5	Podsumowanie i zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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.	Prezentacja metod badawczych, 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 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Sprawozdanie (zaliczenie częściowe)
F2 (laboratorium)	PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03, PEK_K01	Sprawozdanie (zaliczenie częściowe)
L (laboratorium) = 0,5xF1+0,4xF2+0,1xOBECNOŚĆ		
P (wkład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K02.	Kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Biuro Studiów Sieci Drogowej System Oceny Stanu Nawierzchni. SOSN - Wytyczne Stosowania” Warszawa 2002,.</p> <p>[2] Stypułkowski B. i inni „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic”, WKiŁ, Wa-wa 2000.</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] Leśko M. „Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych” Wyd. Politechniki Śląskiej</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dariusz Dobrucki, Zakład 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-Wy3	N1
PEK_W03	K2_W06, K2S_DIL_W18	C3	Wy1-Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K2_U08, K2S_DIL_U21	C3	La1-La5	N2
PEK_U02	K2_U15, K2S_DIL_U21	C2	La1-La3	N2
PEK_U03	K2_U16, K2S_DIL_U21	C3	La4	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PEK_K01	K2_K03	C4	La1-La4	N2
PEK_K02	K2_K01	C3	Wy1-Wy5	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny /-ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB059884</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>135</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>5</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>4,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>0,9</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 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 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

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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	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	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se10	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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,	Prezentacja multimedialna – seria 1

	PEK_K02, PEK_K03	
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		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Literatura zależna od tematu 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Antoni SZYDŁO, Zakład Dróg i Lotnisk, Antoni.szydlo@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Antoni Szydło, Antoni.szydlo@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Cezary.madryas@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Maciej Kruszyna, Maciej.kruszyna@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWR, Danuta.bryja@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Jan.biliszczyk@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Jan Bień, janbien@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, Czeslaw.machelski@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Kazimierz Myślecki, prof. PWR, Kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, prof. PWR, Ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Wojciech Glabisz, Wojciech.glabisz@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWR, Zbigniew.wojcicki@pwr.edu.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	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se3-Se9	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_DIL_U18- K2S_DIL_U24	C2 do C8	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB059984</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>594</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>22</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>22,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,4</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.
PEK_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
<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
Se1		
...		
<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_U05, 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 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>PEK_U05</b>	K2_U03	C1, C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</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

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 4 - IMO**

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070184</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,4</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.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- 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.

### Z zakresu umiejętności:

- 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.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- 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.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia wstępne. Przegląd sposobów montażu przęseł mostowych w zależności od rodzaju konstrukcji i przeszkody. Rusztowania do budowy mostów.	2
Wy2	Technologia budowy mostów w zależności od warunków terenowych, hydrologicznych i sprzętowych. Sprzęt i maszyny stosowane w budowie mostów.	2
Wy3	Etapy wykonywania obiektu mostowego. Wytwarzanie i próbny montaż stalowych elementów wysyłkowych w wytwórni.	2
Wy4	Transport prefabrykowanych elementów na miejsce wbudowania. Scalanie i montaż przęseł betonowych według różnych technologii.	2
Wy5	Badania materiałów konstrukcyjnych i końcowy odbiór obiektu do użytkowania. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Wprowadzenie do tematyki kursu. Omówienie warunków zaliczenia. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Wydanie tematów. Przykłady technologii budowy obiektów mostowych.	2
Se2	Specjalistyczne prace wykonywane przy budowie obiektów mostowych.	2
Se3	Prezentacje studenckie (cz. 1)	2
Se4	Prezentacje studenckie (cz. 2)	2
Se5	Prezentacje studenckie (cz. 3). Zaliczenie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje treści wykładu w formie tradycyjnej i multimedialnej.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, 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 (grupa kursów)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Kolokwium zaliczeniowe oraz prezentacja multimedialna i udział w dyskusji

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. Wymagania techniczne, badania, naprawy. WKŁ. 2001.
[2] Głomb J.: Technologia budowy mostów betonowych. WKŁ. 1982.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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., Śledziwski E.: Technologiczność konstrukcji stalowych. Arkady. 1981.
[5] Furtak K., Wołowicki W.: Rusztowania mostowe. WKŁ. 2005.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Paweł Hawryszków, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>

dr inż. Tomasz Kamiński, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Mieszko Kużawa, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Jerzy Onysyk, [jerzy.onysyk@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Józef Rąbiega, [jozef.rabiega@pwr.edu.pl](mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Jarosław Zwolski, [jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl)  
 doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W11, K2S_IMO_W20	C1	Wy1 do Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W11, K2S_IMO_W20	C1, C3	Wy1 do Wy5	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_IMO_U23	C1, C2, C3, C4	Se1 do Se4	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U13, K2_U14, K2S_IMO_U23	C1, C2	Se1 do Se4	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2, C3, C4	Se1 do Se4	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy5 Se1 do Se5	N1, N3
<b>PEK_K03</b>	K2_K02, K2_K03, K2_K04	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy5 Se1 do Se5	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><del>I</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB070284</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,4</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. Przykłady mostowych konstrukcji zintegrowanych. Konstrukcje powłok betonowych i z blach falistych obiektów gruntowo-powłokowych.	2
Wy2	Technologie budowy obiektów gruntowo-powłokowych. Montaż powłok z blach falistych i prefabrykatów betonowych. Przykłady wybudowanych obiektów.	2
Wy3	Deformacje powłok w fazie budowy. Modele oddziaływań gruntu na powłokę podczas układania zasyпки. Prognozowanie przemieszczeń powłok z blach falistych podczas budowy. Sposoby redukcji deformacji powłok podczas układania zasyпки.	2
Wy4	Fundamenty powłok stalowych obiektów gruntowo-powłokowych. Konstrukcje warstwowe powłok z blach falistych jako obiektach o dużej rozpiętości. Wzmacnianie powłok i stosowane połączenia.	2
Wy5	Wytyczne i zalecenia normowe projektowania obiektów gruntowo-powłokowych. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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. Prezentacje przykładów zrealizowanych obiektów zintegrowanych.	2
Se2	Omówienie technologii wybudowanych obiektów mostowych gruntowo-powłokowych.	2
Se3	Prezentacje studenckie i dyskusja (cz. 1).	2
Se4	Prezentacje studenckie i dyskusja (cz. 2).	2
Se5	Prezentacje studenckie i dyskusja (cz. 3). Zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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	Kolokwium zaliczeniowe
P (seminarium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacje studenckie i dyskusja

<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.
[2] Machelski C.: Modelowanie mostowych konstrukcji gruntowo-powłokowych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2008.
[3] Machelski C.: Budowa konstrukcji gruntowo-powłokowych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2013.
[4] 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, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:czeslaw.machelski@edu.wroc.pl">czeslaw.machelski@edu.wroc.pl</a> Tomasz Kamiński, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:tomasz.kaminski@edu.wroc.pl">tomasz.kaminski@edu.wroc.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kużawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jerzy Onysyk, <a href="mailto:jerzy.onysyk@pwr.edu.pl">jerzy.onysyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Józef Rabiega, <a href="mailto:jozef.rabiega@pwr.edu.pl">jozef.rabiega@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a> doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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 do Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W05, K2_W07, K2_W09, K2_W15, K2S_IMO_W17	C2	Wy1 do Wy5	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2S_IMO_W16, K2S_IMO_W17, K2S_IMO_W18	C3, C4	Wy1 do Wy5	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U08, K_U10, K2S_IMO_U24	C1, C3, C4	Wy1 do Wy5, Se1 do Se5,	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U04, K2_U08, K_U12, K2S_IMO_U24	C2	Wy1 do Wy5,	N1, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C1, C2, C3, C4	Se1 do Se5	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C2, C3	Wy1 do Wy5, Se1 do Se5	N1, N2, N3
<b>PEK_K03</b>	K2_K02, K2_K04	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy5, Se1 do Se5	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>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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB079884</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>135</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>5</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>4,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>0,9</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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	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	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se10	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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,	Prezentacja multimedialna – seria 1

	PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	
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		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Literatura zależna od tematu 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Jan Biliszcuk, Katedra Mostów i Kolei, Jan.biliszcuk@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Antoni Szydło, Antoni.szydlo@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Cezary.madryas@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Maciej Kruszyna, Maciej.kruszyna@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWR, Danuta.bryja@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Jan Biliszcuk, Jan.biliszcuk@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Jan Bień, janbien@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, Czeslaw.machelski@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Kazimierz Myślecki, prof. PWR, Kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, prof. PWR, Ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Wojciech Glabisz, Wojciech.glabisz@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWR, Zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl

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	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se3-Se9	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_IMO_U18- K2S_IMO_U24	C2 do C8	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	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>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień *, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB079984</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>594</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>22</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>22,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,4</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 Inżynieria Mostowa.
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

- 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.
- PEK\_U05 Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.

#### 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_U05, 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 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>PEK_U05</b>	K2_U03	C1, C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</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

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 4 - ITS**

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060184</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>1,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</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.
- C7. Wykształcenie umiejętności obsługi falistomierza.
- C8. Wykształcenie umiejętności obsługi prostomierza.

<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.
PEK_U03	Potrafi poprawnie obsługiwać falistomierz.
PEK_U04	Potrafi poprawnie obsługiwać ę.
<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	Wstęp (literatura, zakres przedmiotu). 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. Syntetyczne metody oceny geometrii i stanu torów.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia organizacyjne (omówienie wymagań, zasad zaliczania i zakresu ćwiczeń). Pomiary geometrii torów toromierzem klasycznym	2
La2	Pomiary geometrii torów toromierzem mikroprocesorowym	2
La3	Analiza pomiarów geometrii torów toromierzem mikroprocesorowym	2
La4	Pomiary zużycia szyn	2
La5	Pomiary prostości spoin i zgrzein oraz zużycia falistego	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica.	
N2. Laboratorium: komputer, urządzenia diagnostyczne, tablica.	

<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_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie laboratorium
F2 (laboratorium)	PEK_U03	zaliczenie laboratorium

	PEK_U04 PEK_K01	
P (laboratorium) = 0,5×F1 + 0,5×F2		
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.
- [3] Id-14 (D-75), "Instrukcja o dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanu torów", Warszawa 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, Katedra Mostów i Kolei, [jacek.makuch@pwr.edu.pl](mailto:jacek.makuch@pwr.edu.pl)

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

dr hab. inż. Danuta Bryja	<a href="mailto:danuta.bryja@pwr.edu.pl">danuta.bryja@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Igor Gisterek	<a href="mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl">igor.gisterek@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	<a href="mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl">radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski	<a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>
mgr inż. Ewelina Kwiatkowska	<a href="mailto:ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl">ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.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	Wy1 - 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	Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20, K2S_ITS_U23	C5	La1 - La3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20, K2S_ITS_U23	C6	La4	N2
<b>PEK_U03</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20, K2S_ITS_U23	C7	La5	N2
<b>PEK_U04</b>	K2S_ITS_U19, K2S_ITS_U20, K2S_ITS_U23	C8	La5	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C6	La1-La5	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>II</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB060284</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE /TAK *</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,5</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>		<b>0,4</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. Zdobycie wiedzy w zakresie trwałości nawierzchni kolejowej
- C2. Zdobycie wiedzy w zakresie niezawodności drogi kolejowej
- C3. Zdobycie 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	Wstęp (literatura, zakres przedmiotu). Teoretyczne podstawy eksploatacji dróg szynowych.	2
Wy2	Teoretyczne podstawy oceny trwałości i niezawodności dróg szynowych. Analiza zdarzeń utraty zdolności eksploatacyjnej dróg szynowych.	2
Wy3	Trwałość i niezawodność szyn.	2
Wy4	Wady w szynach.	2
Wy5	Trwałość i niezawodność podkładów, złączek i podsypki.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia organizacyjne (omówienie wymagań, zasad zaliczania i zakresu ćwiczeń). Pomiary geometrii torów toromierzem klasycznym	2
La2	Pomiary geometrii torów toromierzem mikroprocesorowym	2
La3	Analiza pomiarów geometrii torów toromierzem mikroprocesorowym	2
La4	Pomiary zużycia szyn	2
La5	Pomiary prostości spoin i zgrzein oraz zużycia falistego	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych .
N2.	Laboratorium: Przystawki pomiarowe.
N3.	Laboratorium: Tablica do pisaków suchościeralnych.

<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_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”, Wydawnictwa 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] Bałuch M., "Interpretacja pomiarów i obserwacji nawierzchni kolejowej", Politechnika Radomska 2005.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>	
dr inż. Jacek Makuch, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jacek.makuch@pwr.edu.pl">jacek.makuch@pwr.edu.pl</a>	
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
dr hab. inż. Danuta Bryja	<a href="mailto:danuta.bryja@pwr.edu.pl">danuta.bryja@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Igor Gisterek	<a href="mailto:igor.gisterek@pwr.edu.pl">igor.gisterek@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	<a href="mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl">radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl</a>
dr inż. Jarosław Zwolski	<a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>
mgr inż. Ewelina Kwiatkowska	<a href="mailto:ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl">ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl</a>

**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	Wy4, La2 – La5	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U25	C3	Wy4	N1
<b>PEK_U02</b>	K2S_ITS_U25	C3	Wy3, Wy4, La4	N1, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U08, K2S_ITS_U25	C1, C2	Wy4	N1
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2S_ITS_U25	C3	Wy3, Wy4	N1
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1	La2 – La5	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C2	Wy1, La1, La5	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>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB069884</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>135</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>5</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>4,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>0,9</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. 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 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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	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	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se10	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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,	Prezentacja multimedialna – seria 1

	PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	
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		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Literatura zależna od tematu 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Danuta BRYJA, prof. nadzw. PWr, Katedra Mostów i Kolei, Danuta.bryja@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Antoni Szydło, Antoni.szydlo@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, Cezary.madryas@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Maciej Kruszyna, Maciej.kruszyna@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWr, Danuta.bryja@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, Jan.biliszczyk@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Jan Bień, janbien@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, Czeslaw.machelski@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Kazimierz Myślecki, prof. PWr, Kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, prof. PWr, Ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Wojciech Glabisz, Wojciech.glabisz@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWr, Zbigniew.wojcicki@pwr.edu.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	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se3-Se9	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_ITS_U18- K2S_ITS_U25	C2 do C8	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB069984</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>594</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>22</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>22,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,4</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 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 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.
- PEK\_U05 Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia

#### 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_U05, 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 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 **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>PEK_U05</b>	K2_U03	C1, C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</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

# 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~~  
JĘZYK STUDIÓW: polski

**SEM. 4 - KBU**

**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*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010184</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,4</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. Materiały do napraw i wzmocnień. Rodzaje, zasady kompatybilności, badania.	2
Wy3	Projektowanie napraw i wzmocnień belek i słupów żelbetowych. Projektowanie napraw i wzmocnień płyt i powłok żelbetowych.	2
Wy4	Przykłady uszkodzeń oraz napraw i wzmocnień na przykładzie obiektów inżynierskich: zbiorniki, silosy, chłodnie kominowe.	2
Wy5	Nowoczesne metody wzmacniania konstrukcji betonowych materiałami FRP. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Wprowadzenie. Omówienie tematyki, formy zajęć, warunków zaliczenia. Podział na grupy, w których będą pracowali studenci. Przydział tematów do opracowania dla grup studenckich.	2
Se2	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień.	2
Se3	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień.	2
Se4	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień.	2
Se5	Prezentacje studenckie. Omówienie przygotowanych wystąpień. Podsumowanie. Zaliczenie zajęć.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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.

<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_K02,	przygotowanie, przedstawienie i obrona prezentacji multimedialnej
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01	kolokwium zaliczeniowe
$P=0,45 \times F1 + 0,5 \times P + 0,05 \times \text{OBECNOŚĆ}$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<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., Suwałski 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).

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

Tomasz TRAPKO, Zakład Konstrukcji Betonowych, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)

Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)

Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)

Aleksy ŁODO, [aleksy.lodo@pwr.edu.pl](mailto:aleksy.lodo@pwr.edu.pl)

Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)

Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)

Maciej MINCH, [maciej.minch@pwr.edu.pl](mailto:maciej.minch@pwr.edu.pl)

Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)

Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)

Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)

Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)

Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)

Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

**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 do Wy5 Se2 do Se5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W21	C2, C3, C4	Wy1, Wy3 do Wy5 Se2 do Se5	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 Wy5 Se2 do Se5	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C4	Wy1 do Wy5 Se2 do Se5	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C3	Se1 do Se5	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><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Konstrukcje Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del>/ wybieralny/ <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010284</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,4</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 wzmocniania 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. Podstawowe przyczyny awarii i katastrof budowlanych obiektów o konstrukcji metalowej. Przykłady.	2
Wy2	Metody wzmocniania metalowych konstrukcji budowlanych. Zasady oceny nośności wzmocnionych konstrukcji metalowych.	2
Wy3	Tradycyjne i współczesne technologie wykonywania wzmocnień konstrukcji stalowych – przykłady. Przykłady awarii stalowych konstrukcji hal, estakad, galerii transportowych, silosów, wież i kominów. Wybrane przykłady wzmocnień tych konstrukcji.	3
Wy4	Procedury prawne w przypadku wystąpienia awarii lub katastrofy budowlanej. Tymczasowe zabezpieczenia przed postępującą awarią.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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.	1
Se2	Prezentacja przykładów stalowych konstrukcji budowlanych z wadami projektowymi i wykonawczymi, mogących skutkować zagrożeniem awaryjnym.	1
Se3	Prezentacja przykładów zaniedbań w utrzymaniu i eksploatacji stalowych konstrukcji budowlanych, prowadzących do wystąpienia w nich uszkodzenia lub zagrożenia awaryjnego.	1
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.	1
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.	1
Se8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</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>LITERATURA PODSTAWOWA:</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>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</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.edu.pl">eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, <a href="mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl">antoni.biegus@pwr.edu.pl</a> Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, <a href="mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl">bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl</a> , Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., <a href="mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl">wojciech.lorenz@pwr.edu.pl</a> , Dr inż. Jacek Dudkiewicz, <a href="mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl">Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl</a> , Dr inż. Jan Gierczak, <a href="mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl">jan.gierczak@pwr.edu.pl</a> , Mgr inż. Paweł Lorkowski, <a href="mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl">michal.lorkowski@pwr.edu.pl</a> Mgr inż. Michał Redeki, <a href="mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl">michal.redecki@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Łukasz Skotny, <a href="mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl">lukasz.skotny@pwr.edu.pl</a> , Dr inż. Jan Rządowski, <a href="mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl">jan.rzadkowski@pwr.edu.pl</a> , + doktoranci w Katedrze

**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 Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_KBU_W21	C4, C5	Wy1, Wy3	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W13	C2, C4	Wy1, Wy3, Wy4	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W14	C2, C4	Wy4	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2S_KBU_U18	C3, C4, C5	Wy2, Wy3 Se4, Se5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U14	C4, C5	Wy4 Se6, Se7	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_KBU_U24	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1 do Wy4 Se1 do Se7	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K02	C2, C6	Wy1, Wy3, Wy4	N1
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C4, C5	Wy1 do Wy4 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*, <del>stacjonarna</del>/ niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del>/ wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010384</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</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>0,4</b>				<b>0,4</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. Naprawa i wzmacnianie fundamentów.	2
Wy3	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji murowanych	2
Wy4	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji drewnianych prętowych i z drewna klejonego. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji stropowych.	2
Wy5	Techniki osuszania i technologie zabezpieczania przeciwwilgociowego obiektów istniejących. Specyfika konserwacji i wzmacniania obiektów zabytkowych. Sprawdzian zaliczeniowy.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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	Podsumowanie prezentacji. Omówienie problemów i dyskusja otwarta. Zaliczenie na podstawie wygłoszonych prezentacji.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>10</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

<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]	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]	Małyszko L., Orłowicz R.: „Konstrukcje murowe. Zarysowania i naprawy”, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego, Olsztyn 2000.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Materiały konferencyjne: „Awarie 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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasięko, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych, jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
1. prof. dr hab. inż. Jerzy Jasięko, jerzy.jasienko@pwr.wroc.pl, 2. dr inż. Łukasz Bednarz lukasz.bednarz@pwr.wroc.pl 3. mgr inż. Witold Misztal, witold.misztal@pwr.wroc.pl 4. mgr inż. Krzysztof Raszczuk, krzysztof.raszczuk@pwr.wroc.pl 5. doktoranci

**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 – Wy5 Se1 – Se4	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W06, K2_W07, K2_W10, K2S_KBU_W21	C1,C3	Wy1 – Wy5 Se1 – Se4	N1, N2
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U05, K2S_KBU_U24	C1,C3,C4,C5	Wy1 – Wy5 Se1 – Se4	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U12, K2_U14, K2S_KBU_U24	C2,C5	Wy1 – Wy5 Se1 – Se64	N1, N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C1-C4	Wy1, Se5	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K02, K2_K06	C5	Wy1, Se5	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>Konstrukcji Budowlane</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>I</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB019884</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>20</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>135</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>5</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>4,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>0,9</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. Wyształcenie 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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	2
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	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	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja.	2
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	2
Se10	Podsumowanie wyników seminarium i zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</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,	Prezentacja multimedialna – seria 1

	PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	
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		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Literatura zależna od tematu 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)**

prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, Katedra Konstrukcji Metalowych,  
bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, jerzy.hola@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, jerzy.jasienko@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, antoni.biegus@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, henryk.nowak@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. PWR, Wojciech.Lorenc@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Bohdan Stawiski, prof. PWR, Bohdan.Stawiski@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Bożena Hoła, prof. PWR, Bożena.Hola@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Zdzisław Hejducki, zdzislaw.hejducki@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Andrzej Ubysz, prof. PWR, Andrzej.Ubysz@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. PWR, Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz, Krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. (em.) Ewa Marcinkowska, Ewa.Marcinkowska@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. (em.) Mieczysław Kamiński, Mieczyslaw.Kamiski@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. (em.) Lech Sliwowski, Lech.Sliwowski@pwr.edu.pl

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	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2_W15, K2_U01	C2, C3, C4, C5	Se3-Se9	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2S_KBU_U18- K2S_KBU_U25	C2 do C8	Se3-Se5, Se7- Se9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2_K01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U01	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U04</b>	K2_U15, K2_U16, K2_U17	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U05</b>	K2_U01, K2_U02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K03</b>	K2_U02, K2_K01, K2_K02, K2_K06	C2 do C8	Se1 do Se10	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><del>I</del> II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB009984</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>594</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>22</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>22,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				<b>0,4</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.
PEK_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
<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
Se1		
...		
<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_U05, 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 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>PEK_U05</b>	K2_U03	C1, C6		N1, N2, N3, N4
<b>Kompetencje społeczne</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