

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **Budownictwa Lądowego i Wodnego**

KIERUNEK STUDIÓW: **budownictwo**

Przyporządkowany do dyscypliny: **D1 Inżynieria lądowa, geodezja i transport (dyscyplina wiodąca)**

~~D2*~~

~~D3*~~

~~D4*~~

POZIOM KSZTAŁCENIA: **studia pierwszego stopnia (licencjackie / inżynierskie) / ~~drugiego stopnia / jednolite magisterskie*~~**

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

PROFIL: **ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ ***

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: **polski**

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **2023/2024**

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów

*niepotrzebne skreślić

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Budownictwa Lądowego i Wodnego

Kierunek studiów: budownictwo

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: dziedzina nauk inżyneryjno-technicznych

Dyscyplina/dyscypliny w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą)

Inżynieria lądowa, geodezja i transport (dyscyplina wiodąca)

Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK*

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK *

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)_W1, K(symbol kierunku)_W2, K(symbol kierunku)_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)_U1, K(symbol kierunku)_U2, K(symbol kierunku)_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)_K1, K(symbol kierunku)_K2, K(symbol kierunku)_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...._inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Uwaga: efekty z kodem U są uzyskiwane wyłącznie na zajęciach o charakterze praktycznym.

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów budownictwo Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do charakterystyk PRK | | |
|---|--|--|---|--|
| | | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| K1_W01 | ma wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki, tj. algebry liniowej, geometrii analitycznej, analizy matematycznej i statystyki stosowanej w zakresie stanowiącym podstawę dla mechaniki materiałów i konstrukcji oraz zaawansowanych technologii materiałów budowlanych | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG_INZ |
| K1_W02 | ma wiedzę z zakresu wybranych działów fizyki, tj. mechaniki klasycznej, ruchu falowego, termodynamiki, elektrodynamiki klasycznej i wybranych zagadnień mechaniki kwantowej i teorii względności, w zakresie stanowiącym podstawę dla mechaniki materiałów i konstrukcji oraz technologii materiałów budowlanych | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG_INZ |
| K1_W03 | ma wiedzę z zakresu wybranych działów chemii, będących podstawą wiedzy w zakresie teorii budowy i technologii produkcji materiałów i wyrobów budowlanych | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG_INZ |
| K1_W04 | zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych, a także ich sporządzania z wykorzystaniem CAD | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG_INZ |
| K1_W05 | wie, jakie są podstawowe odniesienia kartograficzne i prace geodezyjne w budownictwie; zna zadania prawne i techniczne geodezji w budowlanym procesie inwestycyjnym | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG_INZ |
| K1_W06 | zna podstawy geologii i rozumie podstawowe procesy geologiczne; zna i rozumie zasady mechaniki gruntów, hydrauliki i hydrologii dla potrzeb inżynierii budowlanej | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG_INZ |
| K1_W07 | ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG_INZ |
| K1_W08 | zna i rozumie zasady mechaniki i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki, podstaw dynamiki i stateczności | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG_INZ |
| K1_W09 | zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów | P6U_W | P6S_WK | |
| K1_W10 | zna współcześnie stosowane materiały budowlane oraz zasady ich produkcji przemysłowej, a także procesy wytwarzania elementów budowlanych | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W11 | zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych: metalowych (podstawy, elementy i hale), żelbetowych (podstawy, elementy i hale), a także zespolonych, | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |

| | | | | |
|-----------------------|--|--------------|---------------------------|-------------------|
| | drewnianych i murowanych | | | |
| K1_W12 | zna ogólne zasady fundamentowania wybranych obiektów budowlanych | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W13 | ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W14 | ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania wybranych obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego, budownictwa mostowego oraz wodnego i podziemnego | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W15 | zna i rozumie podstawy metod informatycznych i obliczeniowych stosowanych w mechanice konstrukcji i budownictwie; zna i rozumie podstawy metod obliczeniowych stosowanych w mechanice konstrukcji; zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji oraz organizację robót budowlanych | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W16 | zna podstawy fizyki budowli, rozumie zjawiska dotyczące dyfuzji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych, zna zasady projektowania obiektów budowlanych z uwzględnieniem energooszczędności | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W17 | zna podstawy funkcjonowania i modelowania wybranych instalacji budowlanych | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W18 | 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 oraz procedury zarządzania jakością; zna wymagania formalno-prawne procesu inwestycyjnego w budownictwie | P6U_W | P6S_WG, P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W19 | zna zasady bezpieczeństwa pracy w budownictwie i prawo budowlane | P6U_W | P6S_WK | |
| K1_W20 | ma podstawową wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| K1_W21 | ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko oraz ogólne zasady określania stanu technicznego obiektów budowlanych | P6U_W | P6S_WG, P6S_WK | P6S_WG_INZ |
| K1_W22 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK_INZ |
| UMIĘTNOŚCI (U) | | | | |
| K1_U01 | potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem, potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę projektanta i osoby organizującej i zarządzającej procesami budowlanymi | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U02 | opanował umiejętność porozumiewania się w języku angielskim lub innym języku obcym co najmniej na poziomie B2 według ESOKJ łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa | P6U_U | P6S_UK | P6S_UK_INZ |
| K1_U03 | umie rozpoznać i dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U04 | potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |

| | | | | |
|---------------|---|--------------|---------------|-------------------|
| K1_U05 | umie odczytać rysunki architektoniczne, budowlane i geodezyjne oraz zgodnie z zasadami geometrii wykreślnej i rysunku technicznego potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów graficznych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U06 | posiada umiejętność wyznaczenia zadań geodezyjnych podczas tyczenia obiektów budowlanych i korzystania z wyników pomiarów | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U07 | potrafi interpretować wyniki badań geotechnicznych podłoża w aspekcie posadowienia obiektów budowlanych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U08 | potrafi zaprojektować podstawowe typy posadowienia obiektów budowlanych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U09 | znając właściwości materiałów potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować materiały budowlane | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U10 | potrafi przygotować, wykonać i zinterpretować wyniki prostych eksperymentów laboratoryjnych, prowadzących do oceny jakości stosowanych materiałów i wyrobów budowlanych oraz elementów konstrukcyjnych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U11 | potrafi zidentyfikować i analizować proste i złożone przypadki wytrzymałościowe występujące w prostych układach konstrukcyjnych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U12 | potrafi poprawnie zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U13 | potrafi przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U14 | potrafi wykonać analizę stateczności liniowej i nośności granicznej prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów krytycznych i granicznych konstrukcji | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U15 | potrafi rozwiązywać zadania związane z dynamiką prostych układów dynamicznych o jednym dynamicznym stopniu swobody | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U16 | potrafi poprawnie wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów modelowania, analizy i projektowania obiektów budowlanych, a także planowania i organizacji robót budowlanych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U17 | potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie i procesy projektowe w budownictwie; umie przeprowadzić analizę danych oraz potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji budowlanych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U18 | potrafi zamodelować i zaprojektować wybrane elementy i podstawowe konstrukcje: metalowe i żelbetowe, a także zespolone, drewniane i murowe | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U19 | umie zwymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, infrastruktury transportowej, mostowego, hydrotechnicznego i podziemnego | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U20 | potrafi zaprojektować i interpretować powiązanie projektów podstawowych instalacji budowlanych z projektami konstrukcyjnymi | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U21 | potrafi wykonać analizę charakterystyki ciepłno-wilgotnościowej i akustycznej budynku oraz sporządzić bilans energetyczny obiektu budowlanego | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U22 | umie sporządzić prosty harmonogram prac budowlanych i kosztorys inwestycji budowlanej; potrafi zaprojektować realizację robót budowlanych | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |

| | | | | |
|----------------------------------|---|--------------|---|-------------------|
| K1_U23 | umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji oraz bezpieczeństwa pracy | P6U_U | P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UU | P6S_UK_INZ |
| K1_U24 | stosuje i przestrzega przepisy prawa budowlanego | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U25 | potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji procesów budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa; potrafi opracować plan BIOZ | P6U_U | P6S_UW, P6S_UO, P6S_UU | P6S_UW_INZ |
| K1_U26 | potrafi rozwiązywać zagadnienia z zakresu wybranych działów matematyki, tj. algebry liniowej, geometrii analitycznej, analizy matematycznej i statystyki stosowanej | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| K1_U27 | potrafi rozwiązywać zagadnienia z zakresu wybranych działów fizyki, w tym mechaniki klasycznej, ruchu falowego, termodynamiki, elektrodynamiki klasycznej | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW_INZ |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) | | | | |
| K1_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 | P6U_K | P6S_KK, P6S_KR | - |
| K1_K02 | potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu | P6U_K | P6S_KK, P6S_KO | - |
| K1_K03 | jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji | P6U_K | P6S_KK | - |
| K1_K04 | ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie | P6U_K | P6S_KK, P6S_KR | - |
| K1_K05 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | P6U_K | P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR | - |
| K1_K06 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | P6U_K | P6S_KK, P6S_KO | - |
| K1_K07 | potrafi formułować opinie na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie (także prac własnych); rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat budownictwa i potrafi przekazać społeczeństwu informacje z dziedziny budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały | P6U_K | P6S_KO | - |
| K1_K08 | ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską | P6U_K | P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR | - |
| K1_K09 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | P6U_K | P6S_KK, P6S_KO | - |

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: *budownictwo*

POZIOM KSZTAŁCENIA: I stopień, studia inżynierskie

FORMA STUDIÓW: niestacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ: Inżynieria Budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa (specjalności dyplomowania)

JĘZYK STUDIÓW: polski

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: 2023/2024

1. Opis ogólny

| | |
|---|----------|
| 1.1. Liczba semestrów: | 8 |
| 1.2. Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 210 |
| 1.3. Łączna liczba godzin zajęć: | 1680 |
| 1.4. Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów I stopnia): Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia na kierunku budownictwo na WBLiW PWr musi posiadać kwalifikacje związane z uzyskaniem świadectwa maturalnego. | |
| 1.5. Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: | inżynier |
| 1.6. Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: <i>Po zakończeniu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku budownictwo absolwent, na podstawie nabytej wiedzy, umiejętności i nabytych kompetencji, jest przygotowany do podejmowania decyzji w zakresie prawidłowego stosowania materiałów budowlanych, projektowania elementów i prostych obiektów budownictwa mieszkaniowego, komunalnego, przemysłowego i infrastruktury transportowej oraz technologii ich realizacji. Zna zasady wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli oraz potrafi sformułować, zbudować a następnie zastosować modele obliczeniowe prostych konstrukcji inżynierskich. Potrafi tworzyć i odczytać rysunki techniczne, rozpoznawać opracowania kartograficzne i geodezyjne. Zna aktualne trendy w projektowaniu i wykonywaniu robót budowlanych. Potrafi zarządzać robotami budowlanymi. Ma wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Zna zasady analizy efektywności, kosztów i czasu realizacji robót budowlanych. Zna i stosuje przepisy prawa budowlanego. Wykorzystuje nowoczesne techniki komputerowe wspomagające modelowanie i projektowanie konstrukcji i procesów budowlanych oraz wspomagające kierowanie robotami budowlanymi. Potrafi krytycznie dobierać argumenty wspomagające kolektywne decyzje dotyczące realizacji zadań w budownictwie. Potrafi pracować w zespole. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zapewnienie bezpieczeństwa współpracowników. Potrafi opracować raport dotyczący przebiegu wykonywanych prac oraz projektowania. Jest świadomy konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Absolwent jest przygotowany do: kierowania wykonawstwem wszystkich typów obiektów budowlanych; współudziału w projektowaniu obiektów użyteczności publicznej, przemysłowych i infrastruktury transportowej; organizowania produkcji elementów budowlanych; nadzoru wykonawstwa budowlanego oraz ustawicznego samokształcenia i doskonalenia zawodowego. Absolwent jest przygotowany do pracy w: przedsiębiorstwach wykonawczych; nadzorze budowlanym; wytwórniach betonu i elementów budowlanych; przemyśle materiałów budowlanych; jednostkach administracji państwowej i samorządowej związanych z budownictwem i architekturą. Absolwent włada językiem obcym na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów. Jest również przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku budownictwo. Studenci, po skończonym 6. semestrze, wybierają jedną z 3 specjalności dyplomowania: Inżynieria Budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa, na których otrzymują możliwość uzyskania rozszerzonej wiedzy i kompetencji w zakresie związanym z tą specjalnością dyplomowania. Specjalność dyplomowania Inżynieria Budowlana pozwala uzyskać pogłębioną wiedzę i kompetencje z zakresu projektowania i wykonawstwa obiektów budownictwa przemysłowego, konstrukcji betonowych i metalowych oraz podstaw projektowania architektonicznego. Specjalność dyplomowania Geotechnika i Hydrotechnika umożliwia uzyskanie pogłębionej wiedzy i umiejętności z zakresu geoinżynierii i hydrotechniki, projektowania i wykonawstwa prostych budowli i obiektów inżynierskich takich jak: wykopy, nasypy budowlane oraz związane z infrastrukturą transportową, budowle podziemne i budowle hydrotechniczne. Specyfiką specjalności dyplomowania Inżynieria Lądowa jest rozwinięcie u studentów wiedzy i kompetencji z zakresu budowy, wykonawstwa i utrzymania dróg, lotnisk, mostów, kolei oraz obiektów inżynierii miejskiej.</i> | |

1.7. *Możliwość kontynuacji studiów:* *możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe*

1.8. *Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:*

Kierunek studiów budownictwo na pierwszym stopniu studiów stacjonarnych wraz z realizowanymi specjalnościami dyplomowania: Inżynieria Budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika oraz Inżynieria Lądowa, jest wpisany w misję i strategię rozwoju Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej. Studia na kierunku budownictwo są ściśle związane z realizowanymi na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego pracami naukowo-badawczymi prowadzonymi przez istniejące na Wydziale Katedry i Zakłady.

2. Opis szczegółowy

2.1. *Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:*

| | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|
| <i>kierunkowe</i> | <i>W (wiedza) =</i> | <i>U (umiejętności) =</i> | <i>K (kompetencje) =</i> | <i>W + U + K =</i> |
| | 22 | 27 | 9 | 58 |

2.2. *Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:*

dla kierunku

D1 (wiodąca), (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

58

D2 -

2.3. *Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:*

D1 (wiodąca), (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

% punktów ECTS:

100

D2 -

| | |
|---|-------|
| 2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów - DN (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 2.1): | 196 |
| 2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 2.1): | - |
| 2.5. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy Program kształcenia jest ukierunkowany na kompleksowe przygotowanie wysokokwalifikowanej inżynierskiej kadry technicznej w szeroko rozumianym obszarze budownictwa. Absolwenci kierunku budownictwo o profilu ogólnoakademickim są przygotowani do samodzielnej pracy w zakresie organizacji i realizacji procesów budowlanych, zarządzania utrzymaniem i eksploatacją infrastruktury budowlanej, a także do udziału w procesie projektowania konstrukcji budowlanych. Absolwenci posiadają także wiedzę i umiejętności niezbędne do organizowania i kierowania pracą zespołów we wszystkich dziedzinach budownictwa. Profile kształcenia i specjalności dyplomowania przygotowują studentów do podjęcia pracy w najbardziej poszukiwanych na rynku obszarach: budownictwa kubaturowego (Inżynieria Budowlana), budownictwa wodnego oraz ziemnego i podziemnego (Geotechnika i Hydrotechnika) oraz w zakresie obiektów infrastruktury transportowej (Inżynieria Lądowa), a uniwersalna wiedza podstawowa umożliwia elastyczne dostosowywanie się absolwentów do zmieniających się potrzeb rynku pracy. Wszystkie specjalności stanowią bazę wiedzy i kompetencji umożliwiającą uzyskiwanie przez absolwentów odpowiednich uprawnień zawodowych. | |
| 2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU1): | |
| Inżynieria Budowlana | 93.7 |
| Geotechnika i Hydrotechnika | 93.5 |
| Inżynieria Lądowa | 93.8 |
| 2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych | |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych: | 32 |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych: | 0 |
| Łączna liczba punktów ECTS: | 32 |
| 2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P) | |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych: | |
| Inżynieria Budowlana | 86.8 |
| Geotechnika i Hydrotechnika | 91.4 |
| Inżynieria Lądowa | 89.3 |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych: | |
| Inżynieria Budowlana | 15.8 |
| Geotechnika i Hydrotechnika | 15.5 |
| Inżynieria Lądowa | 16.5 |
| Łączna liczba punktów ECTS: | |
| Inżynieria Budowlana | 102.6 |
| Geotechnika i Hydrotechnika | 106.9 |
| Inżynieria Lądowa | 105.8 |
| 2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O): | 46 |
| 2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS): | 66 |

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

W procesie uzyskania wymaganego zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych uzyskanych w procesie uczenia się uwzględnia się następujące elementy:

- różne przedmioty wraz z uwzględnieniem przypisanymi punktów ECTS dla różnych form dydaktycznych,
- przedmioty obejmują określone treści tematyczne, realizowane w formie zajęć dydaktycznych, w szczególności w formie wykładu, laboratorium, ćwiczeń, seminarium, praktyki określonych w programie studiów; w skład przedmiotu może wchodzić więcej niż jedna forma zajęć; przedmiot lub grupa przedmiotów może stanowić moduł, dla którego przypisano w programie studiów zakładane efekty uczenia się,
- efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z dostosowaniem kierunku budownictwo WBLiW PWr (dla profilu ogólniakademickiego) do Charakterystyki Polskiej Ramy Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego,
- plan studiów uwzględniający różne specjalności oraz przedmioty obowiązkowe i wybieralne, a także przedmioty z zakresu kształcenia ogólnego, nauk podstawowych, kierunkowych i specjalnościowych,
- różne formy weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się (egzamin, zaliczenia).

Proces prowadzący do uzyskania efektów uczenia się obejmuje:

- uczestnictwo studentów w zajęciach zorganizowanych, które zgodnie z Regulaminem studiów jest obowiązkowe. Zajęcia mogą odbywać się w formie tradycyjnej, zdalnej-synchronicznej oraz mieszanej z wykorzystaniem zalecanych przez Uczelnię narzędzi elektronicznych do nauczania na odległość;
- korzystanie przez studentów z konsultacji z Prowadzącymi zajęcia, które są przeprowadzane poza terminami zajęć w formie tradycyjnej oraz zdalnej (nie przekraczającej 50% czasu przeznaczonego na konsultacje). Wymiar godzin konsultacji jest określany zgodnie z obowiązującym Zarządzeniem Wewnętrznym. Zestawienie terminów konsultacji są zamieszczane na stronie wydziałowej;
- pracę własną studentów, która obejmuje:
 - studiowanie zalecanej przez Prowadzących literatury oraz udostępnionych materiałów dydaktycznych,
 - opracowywanie projektów, sprawozdań i innych form wymaganych opracowań,
 - przygotowywanie się do zajęć oraz do zaliczeń, kolokwium i egzaminów;
 - udział w praktykach zawodowych obowiązkowych dla studentów 1. stopnia studiów na kierunku budownictwo.

Dla wszystkich przedmiotów (kursów) przypisanych do programu studiów zostały opracowane karty przedmiotu. W każdej z nich są podane efekty uczenia się właściwe dla tego przedmiotu (kursu). Studenci realizując i zaliczając kursy przypisane do programu studiów jednocześnie potwierdzają uzyskanie efektów uczenia się z zakresu nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, przypisanych do danego przedmiotu (kursu). Realizacja przez studenta wszystkich przedmiotów (kursów) przypisanych do programu studiów oznacza osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się określonych w programie studiów.

Karty przedmiotów, przypisane do nich efekty uczenia się oraz stosowane przez Prowadzących metody oceny ich osiągnięcia są kontrolowane, oceniane i weryfikowane przez:

- Wydziałową Komisję ds. Oceny i Zapewnienia Jakości Kształcenia,
- Wydziałowe Komisje Programowe,
- Prodziekana ds. Dydaktyki, przeprowadzającą w każdym semestrze ankietyzację Prowadzących w zakresie stosowanych metod i narzędzi weryfikacji osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się.

4. Lista bloków zajęć:

Oznaczenia:

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

CNPS - całkowity nakład pracy studenta; ZZU - zajęcia zorganizowane; 1 ECTS = 27 h CNPS

Uwaga: efekty z kodem U są uzyskiwane wyłącznie na zajęciach o charakterze praktycznym.

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych

4.1.1. Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1. Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie*

4.1.1.2. Blok *Języki obce*

4.1.1.3. *Technologie informacyjne*

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|------------------|------|-------|--|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | | | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| 1 | BDB001171 | Technologie informacyjne. Information technology | | | 2 | | | K1_W01, K1_W15, K1_U01, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K09 | | | | | T, Z | Z | O | | | | KO | Ob. |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 0 | 0.9 | T, Z | Z | O | 0 | 2.0 | KO | Ob. |
| | | Razem | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | | 20 | 54 | 2 | 0 | 0.9 | | | | 0 | 2.0 | | |

Razem dla bloków obowiązkowych kształcenia ogólnego:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 20 | 54 | 2 | 0 | 0.9 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 2.0 |

4.1.2. Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1. Blok *Matematyka*

(min. 23 ECTS)

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|-------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| 1 | xxx | Algebra liniowa z geometrią analityczną B Linear algebra with analitic geometry B (GK) | 2 | | | | | K1_W01, K1_U26 | 20 | 50 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | E | O | 2 | 2 | | PD | Ob. |
| | | | | 1 | | | | | 10 | 50 | 2 | 2 | 0.4 | T, Z | | O | 2 | | | PD | Ob. |
| 2 | xxx | Analiza matematyczna 1A Mathematical analysis 1A (GK) | 2 | | | | | K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 125 | 5 | 5 | 1.0 | T, Z | E | O | 5 | 3 | | PD | Ob. |
| | | | | 2 | | | | | 20 | 75 | 3 | 3 | 0.8 | T, Z | | O | 3 | | | PD | Ob. |
| 3 | xxx | Analiza matematyczna 2A Mathematical analysis 2A (GK) | 2 | | | | | K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 100 | 4 | 4 | 1 | T, Z | E | O | 4 | 3 | | PD | Ob. |
| | | | | 2 | | | | | 20 | 75 | 3 | 3 | 0.8 | T, Z | | O | 3 | | | PD | Ob. |
| 4 | MAT001760 | Równania różniczkowe. Differential equations | 2 | | | | | K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 60 | 2 | 2 | 0.7 | T, Z | Z | O | 2 | 1.0 | | PD | Ob. |
| 5 | MAT1735 | Statystyka stosowana. Applied statistics | 2 | | | | | K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 90 | 2 | 2 | 1.1 | T, Z | Z | O | 2 | | | PD | Ob. |
| Razem | | | 10 | 5 | 0 | 0 | 0 | | 150 | 625 | 23 | 23 | 6.8 | | | | 23 | 9 | | | |

4.1.2.2. Blok *Fizyka*

(min. 9 ECTS)

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|-------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| 1 | xxx | Fizyka 1A Physics 1A | 2 | | | | | K1_W02, K1_W07, K1_W16, K1_U15, K1_U21, K1_U27, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K07 | 20 | 75 | 3 | 3 | 1.5 | T, Z | E | O | 3 | | | PD | Ob. |
| | | | | 1 | | | | | 10 | 50 | 2 | 2 | 1.4 | T, Z | Z | O | 2 | | | PD | Ob. |
| 2 | xxx | Fizyka 2B Physics 2B | 2 | | | | | K1_W02, K1_U27, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K07 | 20 | 50 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | E | O | 2 | | | PD | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 50 | 2 | 2 | 1.4 | T, Z | Z | O | 2 | | | PD | Ob. |
| Razem | | | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | | 60 | 225 | 9 | 9 | 5.3 | | | | 9 | 0 | | | |

4.1.2.3. Blok *Chemia*

Razem dla bloków obowiązkowych kształcenia podstawowego:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 14 | 6 | 1 | 0 | 0 | 210 | 850 | 32 | 32 | 12.1 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 9.0 |

4.1.3. Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|-----|--|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. p ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | 1 | xxx | Rysunek techniczny i projektowanie architektoniczne Technical drawing and architectural design | | 1 | | | | | 10 | 27 | | | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z |
| | | | | | | 1 | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. | |
| 2 | BDB000871 | Chemia materiałów budowlanych. Chemistry of building materials | 2 | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. | |
| | | | | | 1 | | | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.7 | T, Z | Z | | 2 | 1.6 | K | Ob. | |
| 3 | AUA108652 | Geometria wykreślna. Descriptive geometry (GK) | 2 | 1 | | | | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 0.7 | K | Ob. | |
| 4 | BDB000772 | Mechanika ogólna. General mechanics (GK) | 2 | | | | | 20 | 108 | 4 | 4 | 1.0 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. | |
| | | | | 1 | | | | 10 | | | | 0.6 | T, Z | | | 1 | 1.5 | K | Ob. | |
| 5 | BDB000272 | Geologia inżynierska. Engineering geology | 1 | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. | |
| | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 0.4 | K | Ob. | |
| | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. | |
| 6 | BDB000372 | Geodezja. Geodesy | 1 | | | | | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.5 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. | |
| | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 1.5 | K | Ob. | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------|--|---|--|---|---|--|--|----|----|---|---|-----|------|---|--|---|-----|---|-----|
| 7 | BDB000472 | Materiały budowlane. Building materials | 2 | | | | | K1_W01, K1_W02, K1_W10, K1_U01, K1_U09, K1_K01, K1_K03, K1_K07 | 20 | 54 | 2 | 2 | 1 | T, Z | E | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 1.7 | K | Ob. |
| 8 | BDB000173 | Budownictwo ogólne 1. General building engineering 1 | 2 | | | | | K1_W07, K1_W11, K1_W12, K1_W13, K1_W19, K1_U03, K1_U04, K1_U05, K1_U09, K1_U18, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1 | T, Z | Z | | 2 | 2.1 | K | Ob. |
| 9 | BDB000273 | Wytrzymałość materiałów 1. Strength of materials 1 | 2 | | | | | K1_W07, K1_U11, K1_U13, K1_K06 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1 | T, Z | Z | | 2 | 0.9 | K | Ob. |
| 10 | BDB000373 | Podstawy statyki budowli. Introduction to statics of structures | 2 | | | | | K1_W07, K1_U03, K1_U04, K1_U13, K1_K01, K1_K03 | 20 | 81 | 3 | 3 | 0.9 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | K | Ob. |
| 11 | BDB000473 | Hydraulika i hydrologia. Hydraulics and hydrology | 1 | | | | | K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W14, K1_U04, K1_U19, K1_U20, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 0.5 | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| 12 | BDB000573 | Technologia betonów i zapraw. Technology of concrete and mortars | 1 | | | | | K1_W01, K1_W02, K1_W03, K1_W10, K1_U09, K1_U10, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | 1.8 | K | Ob. |
| 13 | BDB000673 | Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Introduction to design and actions on building structures | 1 | | | | | K1_W07, K1_W09, K1_W13, K1_W18, K1_W19, K1_U01, K1_U04, K1_U11, K1_K01, K1_K02 | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.4 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 0.8 | K | Ob. |
| 14 | BDB000174 | Budownictwo ogólne 2. General building engineering 2 | 2 | | | | | K1_W07, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W13, K1_U01, K1_U04, K1_U08, K1_U09, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U17, K1_U18, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.5 | T, Z | Z | | 2 | 1.8 | K | Ob. |
| 15 | BDB000274 | Konstrukcje betonowe - podstawy. Concrete structures - fundamentals | 2 | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U18, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.7 | T, Z | Z | | 1 | 2.0 | K | Ob. |
| 16 | BDB000374 | Konstrukcje metalowe - podstawy. Metal structures - fundamentals | 2 | | | | | K1_W03, K1_W10, K1_W11, K1_U09, K1_U10, K1_K03, K1_K08 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| 17 | BDB000474 | Statyka budowli. Structural statics | 3 | | | | | K1_W08, K1_W15, K1_U13, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.3 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | 1.8 | K | Ob. |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------|--|---|--|---|---|--|--|----|----|---|---|-----|------|---|--|---|-----|---|-----|
| 18 | BDB000574 | Wytrzymałość materiałów 2. Strength of materials 2 | 2 | | | | | K1_W07, K1_U10, K1_U11, K1_U13, K1_K06 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| 19 | | | | | | 1 | | | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.5 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | K | Ob. |
| 20 | BDB000674 | Mechanika gruntów. Soil mechanics | 2 | | | | | K1_W05, K1_W06, K1_W11, K1_U04, K1_U05, K1_U07, K1_U10, K1_U13, K1_K01, K1_K09 | 20 | 81 | 3 | 3 | 0.9 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 1.3 | K | Ob. |
| 21 | BDB000375 | Budownictwo wodne - podstawy. Fundamentals of hydro-engineering structures | 1 | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U14, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K04 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| 22 | BDB000175 | Konstrukcje betonowe - elementy i hale. Concrete structures - elements and halls | 3 | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1_U01, K1_U04, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U17, K1_U18, K1_K01, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.3 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.1 | T, Z | Z | | 2 | 2.2 | K | Ob. |
| 23 | BDB000275 | Konstrukcje metalowe - elementy i hale. Metal structures - elements and halls | 3 | | | | | K1_W09, K1_W13, K1_W11, K1_W15, K1_U11, K1_U19, K1_K02, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.3 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.1 | T, Z | Z | | 2 | 2.2 | K | Ob. |
| 24 | BDB000476 | Technologia robót budowlanych. Building construction technology | 2 | | | | | K1_W03, K1_W07, K1_W10, K1_W18, K1_W19, K1_W20, K1_U01, K1_U04, K1_U09, K1_U11, K1_U16, K1_U22, K1_U23, K1_U25, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K08, K1_K09 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | K | Ob. |
| 25 | BDB000876 | Koleje - podstawy. Railways - fundamentals | 1 | | | | | K1_W14, K1_W18, K1_W21, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | K | Ob. |
| 26 | BDB000976 | Podstawy mostownictwa. Introduction to bridge engineering | 1 | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_K02, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| 27 | BDB001076 | Drogi i ulice - podstawy. Roads and streets - fundamentals | 1 | | | | | K1_W09, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K02, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | K | Ob. |
| 28 | BDB000475 | Fundamentowanie. Foundation engineering | 2 | | | | | K1_W05, K1_W06, K1_W07, K1_W09, K1_W12, K1_U07, K1_W09, K1_U12, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | Z | | 2 | 2.1 | K | Ob. |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------|---|----|---|----|----|---|--|--|------|------|-----|-----|-----|------|---|--|-----|------|---|-----|
| 29 | BDB000575 | Podstawy dynamiki budowli. Introduction to dynamics of structures | 1 | | | | | | K1_W08, K1_U15, K1_K01, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | 1 | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 0.5 | K | Ob. |
| 30 | BDB000576 | Fizyka budowli. Building physics | 2 | | | | | | K1_W09, K1_W16, K1_W17, K1_U03, K1_U09, K1_U21, K1_K01, K1_K04 | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | K | Ob. |
| 32 | BDB000676 | Ekonomika budownictwa. Construction economics | 1 | | | | | | K1_W18, K1_W20, K1_U01, K1_U22, K1_U24, K1_U25, K1_U16, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K08, K1_K09 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| 33 | ELR000276 | Instalacje elektryczne. Electrical systems | 1 | | | | | | K1_W17, K1_W09, K1_W19, K1_K01 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| 34 | BDB000776 | Zagadnienia bezpieczeństwa pracy. Health and safety in constructions | 1 | | | | | | K1_W06, K1_W07, K1_W08, K1_W10, K1_W12, K1_W18, K1_W21, K1_U05, K1_U07, K1_U09, K1_U11, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1_K01, K1_K02, K1_K05, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 0.7 | K | Ob. |
| 35 | BDB000577 | Prawo budowlane. Civil engineering law regulations | 1 | | | | | | K1_W18, K1_W19, K1_W22, K1_U01, K1_U24, K1_K01, K1_K02 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 0.5 | K | Ob. |
| Razem | | | 53 | 9 | 15 | 21 | 2 | | | 1000 | 2970 | 110 | 110 | 47 | | | | 110 | 46.7 | | |

Razem dla bloków obowiązkowych kierunkowych:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|----|----|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 53 | 9 | 15 | 21 | 2 | 1000 | 2970 | 110 | 110 | 47.0 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 46.7 |

4.1.4. Lista bloków specjalnościowych

Specjalność: Inżynieria Budowlana

Specialization: Building engineering

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|---|--------------------------|---|---|--|--|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| 1 | BDB010177 | Konstrukcje betonowe - obiekty. Concrete structures - objects | 2 | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1_U04, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U17, K1_U18, K1_U01, K1_K01, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | S | Ob. | |
| | | | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | S | Ob. | |
| 2 | BDB010277 | Konstrukcje metalowe - obiekty. Metal structures - objects | 2 | | | K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U13, K1_U14, K1_U16, K1_U17, K1_U18, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | S | Ob. | | |
| | | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | S | Ob. | | |
| 3 | BDB010377 | Budownictwo przemysłowe. Industrial building | 1 | | | K1_W01, K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1_W15, K1_U01, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U13, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. | | |
| | | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 1.2 | S | Ob. | | |
| 4 | BDB010477 | Komputerowe wspomaganie projektowania budowlanego. Computer aided structural design | 1 | | | K1_W08, K1_W11, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | Ob. | | |
| | | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|---|---|---|---|---|---|--|-----|-----|----|----|------|------|---|--|----|------|---|-----|
| 5 | xxx | Projektowanie architektoniczne Architectural design | 1 | | | | | K1_W09, K1_W13, KU_01, KU_24, K1_K01, K1_K02, K1_K05, K1_K07, K1_K08 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | S | Ob. |
| 6 | BDB019878 | Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar | | | | | 2 | K1_W22, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 2.7 | S | Ob. |
| 7 | BDB019978 | Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis | | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W13, K1_W15, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U18, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07 | | 405 | 15 | 15 | 9.4 | T, Z | Z | | 15 | 15.0 | S | Ob. |
| 8 | BDB019778 | Praktyka zawodowa. Industrial internship | | | | | | K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09 | | 135 | 5 | 5 | 5 | T, Z | Z | | 5 | 5.0 | S | Ob. |
| Razem | | | 7 | 2 | 2 | 3 | 2 | | 160 | 999 | 37 | 37 | 21.9 | | | | 37 | 29.1 | | |

Specjalność: Geotechnika i Hydrotechnika
Specialization: Geo-engineering and hydro-engineering

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | BDB020177 | Budownictwo podziemne. Underground structures | 1 | | | | | K1_W06, K1_W09, K1_W12, K1_W14, K1_U04, K1_U05, K1_U09, K1_U12, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. |
| 2 | BDB020277 | Budownictwo ziemne. Earth engineering | 1 | | | | | K1_W04, K1_W06, K1_W18, K1_U01, K1_U04, K1_U07, K1_U08, K1_U16, K1_U23, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. |
| 3 | BDB020377 | Fundamentowanie - głębokie wykopy. Foundation engineering - deep excavations | 1 | | | | | K1_W01, K1_W06, K1_W08, K1_U05, K1_U09, K1_U10, K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|---|---|---|---|---|---|--|-----|-----|----|----|------|------|---|--|----|------|---|-----|
| 4 | BDB020477 | Komputerowe wspomaganie projektowania w geotechnice. Computer aided design in geo-engineering | | | 3 | | | K1_W15, K1_U04, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 3.0 | S | Ob. |
| 5 | BDB020577 | Komputerowe wspomaganie projektowania w hydrotechnice. Computer aided design in hydro-engineering | | | 2 | | | K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W15, K1_U01, K1_U05, K1_U10, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K08 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.4 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. |
| 6 | BDB029878 | Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar | | | | 2 | | K1_W22, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 2.7 | S | Ob. |
| 7 | BDB029978 | Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis | | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W14, K1_W15, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07 | | 405 | 15 | 15 | 9.4 | T, Z | Z | | 15 | 15.0 | S | Ob. |
| 8 | BDB029778 | Praktyka zawodowa. Industrial internship | | | | | | K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09 | | 135 | 5 | 5 | 5 | T, Z | Z | | 5 | 5.0 | S | Ob. |
| Razem | | | 3 | 0 | 5 | 6 | 2 | | 160 | 999 | 37 | 37 | 21.4 | | | | 37 | 33.7 | | |

Specjalność: Inżynieria Lądowa
Specialization: Civil engineering

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|--|--|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | BDB030177 | Drogi, ulice, węzły. Roads, streets, junctions | 2 | | | | K1_W09, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K02, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | S | Ob. | |
| | | | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | Z | | 2 | 2.4 | S | Ob. | |
| 2 | BDB030277 | Mosty. Bridges | 2 | | | K1_W07, K1_W09, K1_W15, K1_W18, K1_W21, K1_U04, K1_U17, K1_U22, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | E | | 2 | | S | Ob. | | |
| | | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.5 | S | Ob. | | |
| 3 | BDB030377 | Koleje. Railways | 1 | | | K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | Ob. | | |
| | | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | | |
| 4 | BDB030477 | Inżynieria miejska. Municipal engineering | 1 | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W14, K1_U04, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U09, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. | | |
| | | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | | |
| 5 | BDB039878 | Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar | | | | 2 | K1_W22, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 2.7 | S | Ob. | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|----|-----|---|---|-----|------|---|---|---|-----|----|---|
| 3 | | Zestaw wybieralny z bloku H: | | | | | 1 | | | | | 10 | 54 | 2 | 0 | 0.5 | T, Z | Z | O | 0 | 0.8 | KO | W |
| | FLH020476 | Wprowadzenie do filozofii. Introduction to philosophy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FLH020576 | Filozofia techniki i estetyka nowych Technologii. Philosophy of technics and aesthetics of new technology | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FLH020676 | Filozofia społeczna. Social philosophy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Zestaw wybieralny z bloku J: | 1 | | | | | | | | | 10 | 27 | 1 | 0 | 0.4 | T, Z | Z | O | 0 | | KO | W |
| | EKZ001133 | Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa. The economic and legal environments of enterprise | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZMZ001275 | Podstawy zarządzania. Essentials of management | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EKZ001134 | Ekonomika przedsiębiorstwa. Business economics | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | | 50 | 189 | 7 | 0 | 2.1 | | | | 0 | 1.3 | | |

4.2.1.2. Blok Języki obce

(min. 5 ECTS)

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba godzin | | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|-----|----|---|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | ogólno-uczelniany ⁴ | | | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. p ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Zestaw wybieralny z bloku D: | | 4 | | | | | | | | 40 | 54 | 2 | 0 | 1.4 | T, Z | Z | O | 0 | 2.0 | KO | W |
| | JZL146156BK | Język obcy A1/A2/ B1/ B2.1/ C1.1 Foreign language A1/A2/ B1/ B2.1/ C1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku E: | | 4 | | | | | | | | 40 | 81 | 3 | 0 | 1.4 | T, Z | Z | O | 0 | 3.0 | KO | W |
| | JZL158331BK | Język obcy B2.2/C1.2 Foreign language B2.2/C1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | | | | | 80 | 135 | 5 | 0 | 2.8 | | | | 0 | 5.0 | | |

4.2.1.3. *Technologie informacyjne*

Razem dla bloków wybieralnych kształcenia ogólnego:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 4 | 8 | 0 | 0 | 1 | 130 | 324 | 12 | 0 | 4.9 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 6.3 |

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 4 | 8 | 2 | 0 | 1 | 150 | 378 | 14 | 0 | 5.8 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 8.3 |

4.2.2. Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.2.2.1. Blok *Matematyka*4.2.2.2. Blok *Fizyka*4.2.2.3. Blok *Chemia*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|--|---|---|---|---|---|--|--|-----|-----|----|----|-----|------|---|--|----|-----|---|-----|
| 3 | | Zestaw wybieralny z bloku G: | 1 | | | | | | | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.4 | T, Z | Z | | 2 | | K | W |
| | | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | W |
| | BDB001176 | Podstawy inżynierii miejskiej i budownictwa podziemnego. Introduction to municipal engineering and underground structures | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB001276 | Podstawy budownictwa podziemnego i inżynierii miejskiej. Introduction to underground structures and municipal engineering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Zestaw wybieralny z bloku I: | 1 | | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | W |
| | | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | | | | 1 | 1.0 | K | W |
| | ISS303129 | Instalacje sanitarne. Sanitary systems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB000677 | Urządzenia wodno-kanalizacyjne. Water-supply and sewage systems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | Zestaw wybieralny z bloku K: | 2 | | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | 2 | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.1 | K | Ob. |
| | BDB000477 | Organizacja produkcji budowlanej i kierowanie procesami inwestycyjnymi. Principles of construction organisation and management of investment process | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | xxx | Innowacyjne zarządzanie w inwestycjach budowlanych Innovative management in construction investments | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 5 | 2 | 3 | 2 | 0 | | | 120 | 351 | 13 | 13 | 5.3 | | | | 13 | 8.2 | | |

Razem dla bloków wybieralnych kierunkowych:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 5 | 2 | 3 | 2 | 0 | 120 | 351 | 13 | 13 | 5.3 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 8.2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|--|---|---|---|---|---|---|----|-----|---|---|-----|------|---|--|---|-----|---|---|
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku IBB2: | 1 | | | | | 1 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | W |
| | | | | | | | | 1 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 0.5 | S | W |
| | BDB010178 | Technologiczność konstrukcji budowlanych. Producibility of building structures | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010278 | Trwałość i ochrona budowli. Durability and protection of buildings | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010378 | Systemowe budownictwo mieszkaniowe. Systems of apartment building | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010478 | Efektywność energetyczna budynków | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | | 40 | 108 | 4 | 4 | 1.6 | | | | 4 | 1.3 | | |

Specjalność: Geotechnika i Hydrotechnika
Specialization: Geo-engineering and hydro-engineering

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|--|-------------------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|---|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Zestaw wybieralny z bloku GIH1: | 1 | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | | S | W |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | | S | W |
| | BDB020677 | Budowle piętrzące. Hydro-engineering structures | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_U14, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K04 | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB020777 | Odwodnienia. Dewatering | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_U14, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K04 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku GIH2: | 2 | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | | | S | W |
| | BDB020178 | Kubaturowe budownictwo podziemne. Underground building structures | | | | | K1_W10, K1_W14, K1_W17, K1_W18, K1_W21, K1_K01, K1_K04 | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB020278 | Technologie bezwykopowe. Trenchless technology | | | | | K1_W10, K1_W14, K1_W17, K1_W18, K1_W21, K1_K01, K1_K04 | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB020378 | Nowoczesne technologie w geoinżynierii. Modern technology in geo-engineering | | | | | K1_W12, K1_U07, K1_K01 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 40 | 108 | 4 | 4 | 1.9 | | | | 4 | 1.0 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|---|---|---|---|--|----|-----|---|---|-----|------|---|--|---|-----|---|---|
| 2 | Zestaw wybieralny z bloku ILB2: | 1 | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | W |
| | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | S | W |
| BDB030178 | Utrzymanie dróg (D). Maintenance of roads | | | | | | K1_W04, K1_W14, K1_W21, K1U_09, K1U_19, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| BDB030278 | Utrzymanie mostów (M). Maintenance of bridges | | | | | | K1_W09, K1U_09, K1_U10, K1_U22, K1_U24, K1_K02, K1_K09 | | | | | | | | | | | | |
| BDB030378 | Sterowanie ruchem i technologia robót kolejowych (DK). Train operations and technology of railways works | | | | | | K1_W04, K1_W14, K1_W21, KU_09, KU_19, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| BDB030478 | Inżynieria miejska - wybrane zagadnienia (IM). Municipal engineering - the selected issues | | | | | | K1_W04, K1_W14, K1_W21, K1U_09, K1U_19, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| | Razem | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | | | | 2 | 1.0 | | |
| | Razem (D), (M) | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 40 | 108 | 4 | 4 | 1.8 | | | | 4 | 2.0 | | |
| | Razem (DK), (IM) | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | | 40 | 108 | 4 | 4 | 1.8 | | | | 4 | 2.0 | | |

4.3. Blok praktyk (uchwała Rady Wydziału w sprawie zasad zaliczania praktyki - nr 113/8/2012-2016 z dnia 27.03.2013 r.)

| Nazwa praktyki | Praktyka zawodowa. Industrial internship | | |
|-----------------------|--|---|---------------------------------------|
| Liczba punktów ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ | Tryb zaliczenia praktyki | Kod |
| 7 | 7 | Praktyka na budowie, zaliczana na podstawie przedstawionego przez studenta sprawozdania potwierdzonego przez opiekuna w miejscu odbywania praktyki. | BDB019778, BDB029778, BDB039778 |
| Czas trwania praktyki | Cel praktyki | | |
| 3 mies. | 1. Zapoznanie z organizacją budowy. 2. Zapoznanie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa na budowie. 3. Nabycie doświadczenia niezbędnego do pracy w firmie wykonawczej. 4. Zapoznanie z praktyką wykonawczą w zakresie procesów technologicznych, realizowanych na budowie. 5. Praktyczne zapoznanie z zakresem funkcji i odpowiedzialności osób pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. 6. Nabycie umiejętności wykorzystania dokumentacji technicznej do realizacji obiektu budowlanego. 7. Wykształcenie umiejętności pracy w zespole realizującym zadanie budowlane. 8. Zrozumienie ekonomicznych zasad działania przedsiębiorstwa budowlanego. | | |

4.4. Blok praca dyplomowa

KSIEGA PROCEDUR na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej. Procedura dyplomowania Pr 8/4. Zatwierdzona przez Dziekana Wydziału BLiW PWr w dniu 22.09.2020

| Typ pracy dyplomowej | inżynierska | |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Liczba semestrów pracy dyplomowej | Liczba punktów ECTS | Kod |
| 1 | 17 | BDB019978, BDB029978, BDB039978 |
| Charakter pracy dyplomowej | | |
| projektowa | | |
| Liczba punktów ECTS BU ¹ | 9,4 | |
| Liczba punktów ECTS DN ⁵ | 15 | |

5. Sposób weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

| Typ zajęć | Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia |
|-----------------|--|
| wykład | np. egzamin, kolokwium |
| ćwiczenia | np. test, kolokwium, prezentacja |
| laboratorium | np. wejściówka, sprawozdanie z laboratorium, prezentacja |
| projekt | np. obrona projektu |
| seminarium | np. udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej |
| praktyka | np. raport z praktyki |
| praca dyplomowa | przygotowana praca dyplomowa, obrona, egzamin dyplomowy |

6. Zakres egzaminu dyplomowego

Ogólne zasady organizowania i przebiegu egzaminu dyplomowego określa §25 Regulaminu studiów wyższych w Politechnice Wrocławskiej. Szczegółowe zasady dotyczące organizacji, przebiegu oraz zakresu egzaminu dyplomowego na kierunku budownictwo określa wydziałowa procedura dyplomowania zamieszczona na stronie wydziałowej.

Egzamin składa się z dwóch części:

- a) przedstawienie tematyki pracy dyplomowej, metod jej realizacji i uzyskanych wyników oraz obrona pracy dyplomowej poprzez udzielenie przez studenta odpowiedzi (ustnej lub rysunkowej) na ustne pytania członków Komisji Egzaminów Dyplomowych zadawane w trakcie lub bezpośrednio po prezentacji pracy, a dotyczące wyłącznie treści pracy oraz zastosowanej metodyki;
- b) egzamin ustny z zakresu przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych, dotyczący sprawdzenia wiedzy studenta w zakresie podanym w programie nauczania danej specjalności studiów drugiego stopnia. Studentowi podczas egzaminu zadawane są co najmniej trzy pytania, z których dwa dotyczą przedmiotów kierunkowych, a co najmniej jedno z przedmiotów specjalizujących.

Zakres pytań egzaminacyjnych dotyczy wiedzy i umiejętności studenta z zakresu wszystkich przedmiotów objętych programem nauczania danej specjalności. W szczególności pytania egzaminacyjne mogą się odnosić do poszczególnych punktów treści programowych zamieszczonych na kartach przedmiotów danego programu nauczania. Program nauczania oraz zestaw kart przedmiotów są zamieszczone na stronie internetowej Wydziału. Pytania egzaminacyjne są formułowane przez członków komisji wskazanych przez przewodniczącego Komisji egzaminu dyplomowego. Egzamin nie może obejmować pytań z zagadnień, które nie znajdowały się w programie studiów kończonych przez egzaminowanego studenta.

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Zgodnie z regulaminem studiów wyższych w Politechnice Wrocławskiej

Informacje dodatkowe: Przedmioty blokowane

| Przedmiot | Warunkiem wpisu na przedmiot z kol. 1 jest zrealizowanie kursów | |
|--|---|--------|
| Semestr 2 | | |
| ANALIZA MATEMATYCZNA 2 | Analiza matematyczna 1 | WE i A |
| FIZYKA 2 | Fizyka 1 | W i A |
| Semestr 3 | | |
| STATYSTYKA STOSOWANA | Analiza matematyczna 2 | WE i A |
| ANALIZA MATEMATYCZNA 3 | Analiza matematyczna 2 | WE i A |
| PODSTAWY STATYKI BUDOWLI | Mechanika ogólna | W i A |
| WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW 1 | Mechanika ogólna | W i A |
| Semestr 4 | | |
| STATYKA BUDOWLI | Podstawy statyki budowli | WE i P |
| WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW 2 | Wytrzymałość materiałów 1 | WE i A |
| BUDOWNICTWO OGÓLNE 2 | Budownictwo ogólne 1 | W i P |
| KONSTRUKCJE BETONOWE - PODSTAWY | Podstawy statyki budowli | WE i P |
| KONSTRUKCJE METALOWE - PODSTAWY | Podstawy statyki budowli | WE i P |
| <p>Warunkiem bezwzględnym (niezależnym od wielkości deficytu punktów ECTS) wpisu na sem. 5</p> <p>(WE i P) jest zaliczenie przedmiotu „Podstawy statyki budowli”</p> | | |
| Semestr 5 | | |
| FUNDAMENTOWANIE | Mechanika gruntów | P |

| | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------|
| PODSTAWY DYNAMIKI BUD. | Podstawy statyki budowli | WE i P |
| KONSTR. BETONOWE – ELEMENTY I HALE | Konstrukcje betonowe – podstawy | WiP |
| | Wytrzymałość materiałów 1 | WiA |
| KONSTR. METALOWE – ELEMENTY I HALE | Konstrukcje metalowe – podstawy | WiL |
| | Wytrzymałość materiałów 1 | WiA |

| | | |
|--|------------------------------------|------------|
| Semestr 6 | | |
| PODSTAWY MOSTOWNICTWA | Podstawy statyki budowli | WE i L |
| Semestr 7 | | |
| Specjalność dyplomowania Inżynieria Budowlana IBB[1] | | |
| KONSTR. BETONOWE – OBIEKTY | Konstr. betonowe – elementy i hale | WE i P |
| KONSTR. METALOWE – OBIEKTY | Konstr. metalowe – elementy i hale | WE i P |
| Specjalność dyplomowania Geotechnika i Hydrotechnika GIH[2] | | |
| brak przedmiotów blokowanych | | |
| Specjalność dyplomowania Inżynieria Lądowa ILB[3] | | |
| DROGI, ULICE, WĘZŁY | Drogi i ulice - podstawy | W i P |
| MOSTY | Wytrzymałość materiałów 2 | WE i L i P |
| | Podstawy mostownictwa | W i P |
| KOLEJE | Koleje - podstawy | W i P |

8. Plan studiów (załącznik nr 3)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....
Data

.....
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

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

FORMA STUDIÓW: ~~stacjonarna~~ / niestacjonarna*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~*

SPECJALNOŚĆ: Inżynieria Budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa (specjalności dyplomowania)

JĘZYK STUDIÓW: polski

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: 2023/2024

*niepotrzebne skreślić

1. Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Oznaczenia:

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

CNPS - całkowity nakład pracy studenta; ZZU - zajęcia zorganizowane; 1 ECTS = 27 h CNPS

Uwaga: efekty z kodem U są uzyskiwane wyłącznie na zajęciach o charakterze praktycznym.

Semestr 1

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 25

| L.p. | | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|------|-----------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | xxx | Algebra liniowa z geometrią analityczną B Linear algebra with analytic geometry B (GK) | 2 | | | | | K1_W01, K1_U26 | 20 | 50 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | E | O | 2 | | 2 | PD | Ob. |
| | | | | 1 | | | | | 10 | 50 | 2 | 2 | 0.4 | T, Z | | O | 2 | | | PD | Ob. |
| 2 | xxx | Analiza matematyczna 1A Mathematical analysis 1A (GK) | 2 | | | | | K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 125 | 5 | 5 | 1.0 | T, Z | E | O | 5 | | 3 | PD | Ob. |
| | | | | 2 | | | | | 20 | 75 | 3 | 3 | 0.8 | T, Z | | O | 3 | | | PD | Ob. |
| 3 | xxx | Fizyka 1A Physics 1A | 2 | | | | | K1_W02, K1_W07, K1_W16, K1_U15, K1_U21, K1_U27, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K07 | 20 | 75 | 3 | 3 | 1.5 | T, Z | E | O | 3 | | | PD | Ob. |
| | | | | 1 | | | | | 10 | 50 | 2 | 2 | 1.4 | T, Z | Z | O | 2 | | | PD | Ob. |
| 4 | xxx | Rysunek techniczny i projektowanie architektoniczne Technical drawing and architectural design | | 1 | | | | K1_W04, K1_U05, K1_U19, K1_K06, K1_K08 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | 0.7 | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | 1.0 | K | Ob. |
| 5 | BDB001171 | Technologie informacyjne. Information technology | | | | | | K1_W01, K1_W15, K1_U01, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K09 | | | | | | T, Z | Z | O | | | | KO | Ob. |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 0 | 0.9 | T, Z | Z | O | 0 | | 2.0 | KO | Ob. |
| 7 | BDB000871 | Chemia materiałów budowlanych. Chemistry of building materials | 2 | | | | | K1_W03, K1_W02, K1_W10, K1_U01, K1_U09, K1_U10 K1_K01, K1_K02, K1_K03 K1_K07 | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | Z | | 2 | | | K | Ob. |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|---|---|---|---|---|----------------|-----|-----|----|----|-----|------|---|--|----|------|---|-----|
| | | | | 1 | | | | K1_K05, K1_K07 | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.7 | T, Z | Z | | 2 | 1.6 | K | Ob. |
| Razem | | | 8 | 5 | 3 | 1 | 0 | | 170 | 641 | 25 | 23 | 9.5 | | | | 23 | 10.3 | | |

Kursy obowiązkoweliczba punktów ECTS **3**

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|-------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|---------------|------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | ogólno-uczelniany ⁴ | | | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. p ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| 1 | AUA108652 | Geometria wykreślna. Descriptive geometry (GK) | 2 | 1 | | | | K1_W04, K1_U05, K1_K02, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | | 3 | 0.7 | K | Ob. |
| Razem | | | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | | | | | 3 | 0.7 | | |

Kursy wybieralneliczba punktów ECTS **2**

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|-------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|----|---|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | ogólno-uczelniany ⁴ | | | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. p ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | | |
| 1 | | Zestaw wybieralny z bloku A: | 1 | | | | | | 10 | 54 | 2 | 0 | 0.5 | T, Z | Z | | | 0 | | | KO | W |
| | BDB001271 | Środowisko naturalne człowieka. Natural environment of human being | | | | | | K1_W16, K1_U09, K1_K01, K1_K04, K1_K08 | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB001471 | Budynek i ekologia. Building and ecology | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 10 | 54 | 2 | 0 | 0.5 | | | | | 0 | 0.0 | | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 11 | 6 | 3 | 1 | 0 |  |  |  |  |  | 210 | 776 | 30 | 26 | 11.2 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 11 |

Semestr 2

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 26

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku, efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|-----|---|---|---|--|---------------|------|------------------|--|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. p ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | 1 | xxx | Analiza matematyczna 2A Mathematical analysis 2A (GK) | 2 | | | | | | K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | | | 100 | 4 | 4 | 1 | T, Z | E | O | 4 | 3 | PD | Ob. |
| | | | | 2 | | | | | 20 | 75 | 3 | 3 | 0.8 | T, Z | | O | 3 | | PD | Ob. |
| 2 | xxx | Fizyka 2B Physics 2B | 2 | | | | | K1_W02, K1_U27, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K07 | 20 | 50 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | E | O | 2 | | PD | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 50 | 2 | 2 | 1.4 | T, Z | Z | O | 2 | | PD | Ob. |
| 3 | BDB000772 | Mechanika ogólna. General mechanics (GK) | 2 | | | | | K1_W07, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 108 | 4 | 4 | 1.0 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | 1 | | | | | 10 | | | | 0.6 | T, Z | | | 1 | 1.5 | K | Ob. |
| 4 | BDB000272 | Geologia inżynierska. Engineering geology | 1 | | | | | K1_W06, K1_U07, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K08 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | 1 | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 0.4 | K | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| 5 | BDB000372 | Geodezja. Geodesy | 1 | | | | | K1_W04, K1_W05, K1_U01, K1_U05, K1_U06, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.5 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 1.5 | K | Ob. |
| 6 | BDB000472 | Materiały budowlane. Building materials | 2 | | | | | K1_W01, K1_W02, K1_W10, K1_U01, K1_U09, K1_K01, K1_K03, K1_K07 | 20 | 54 | 2 | 2 | 1 | T, Z | E | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 1.7 | K | Ob. |
| | | Razem | 10 | 4 | 6 | 0 | 0 | | 200 | 680 | 26 | 26 | 10.9 | | | | 26 | 9.1 | | |

| Kursy wybieralne | | liczba punktów ECTS | | | | | 4 | | | | | | | Kurs/grupa kursów | | | | | | | | |
|------------------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|--|------------------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----|--|--|
| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | | | | | | | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | | |
| 1 | | Zestaw wybieralny z bloku B: | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 3.0 | K | W | | | |
| | BDB000572 | Komputerowe wspomaganie kreślenia - kurs podstawowy. Computer aided design - basic level | | | | | K1_W15, K1_U01, K1_U05, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K07 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB000672 | Zaawansowane komputerowe wspomaganie kreślenia. Computer aided design - advanced level | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku C: | 2 | | | | | 20 | 54 | 2 | 0 | 0.7 | T, Z | Z | O | 0 | 0.5 | KO | W | | | |
| | SCH000214 | Socjologia organizacji i kierowania. Sociology of organization and leadership | | | | | K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PSZ001123 | Psychologia zarządzania zespołami. Team management psychology | | | | | K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PSZ001124 | Zarządzanie zespołem pracowników. Team of employee management | | | | | K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 40 | 108 | 4 | 2 | 1.6 | | | | 2 | 3.5 | | | | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 12 | 4 | 8 | 0 | 0 | 240 | 788 | 30 | 28 | 12.5 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 12.6 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|----|----|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 23 | 10 | 11 | 1 | 0 | 450 | 1564 | 60 | 54 | 23.7 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 23.6 |

Semestr 3

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 26

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. p ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | MAT001760 | Równania różniczkowe. Differential equations | 2 | | | | | K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 60 | 2 | 2 | 0.7 | T, Z | Z | O | 2 | 1.0 | PD | Ob. | |
| 2 | BDB000173 | Budownictwo ogólne 1. General building engineering 1 | 2 | | | | | K1_W07, K1_W11, K1_W12, K1_W13, K1_W19, K1_U03, K1_U04, K1_U05, K1_U09, K1_U18, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1 | T, Z | Z | | 2 | 2.1 | K | Ob. | |
| 3 | BDB000273 | Wytrzymałość materiałów 1. Strength of materials 1 | 2 | | | | | K1_W07, K1_U11, K1_U13, K1_K06 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. | |
| | | | | 2 | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1 | T, Z | Z | | 2 | 0.9 | K | Ob. | |
| 4 | BDB000373 | Podstawy statyki budowli. Introduction to statics of structures | 2 | | | | | K1_W07, K1_U03, K1_U04, K1_U13, K1_K01, K1_K03 | 20 | 81 | 3 | 3 | 0.9 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | K | Ob. | |
| 5 | BDB000573 | Technologia betonów i zapraw. Technology of concrete and mortars | 1 | | | | | K1_W01, K1_W02, K1_W03, K1_W10, K1_U09, K1_U10, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. | |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | 1.8 | K | Ob. | |
| 6 | BDB000673 | Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Introduction to design and actions on building structures | 1 | | | | | K1_W07, K1_W09, K1_W13, K1_W18, K1_W19, K1_U01, K1_U04, K1_U11, K1_K01, K1_K02 | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.4 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. | |
| | | | | 1 | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 0.8 | K | Ob. | |
| 7 | BDB000473 | Hydraulika i hydrologia. Hydraulics and hydrology | 1 | | | | | K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W14, K1_U04, K1_U19, K1_U20, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. | |
| | | | | 1 | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 0.5 | K | Ob. | |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. | |
| | | Razem | 11 | 4 | 3 | 4 | 0 | | 220 | 708 | 26 | 26 | 9.9 | | | | 26 | 10.1 | | | |

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 2

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. p ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | MAT1735 | Statystyka stosowana. Applied statistics | 2 | | | | | K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 90 | 2 | 2 | 1.1 | T, Z | Z | O | 2 | | PD | Ob. | |
| | | Razem | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 20 | 90 | 2 | 2 | 1.1 | | | | 2 | 0 | | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 13 | 4 | 3 | 4 | 0 | 240 | 798 | 28 | 28 | 11 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 10.1 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|----|----|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 36 | 14 | 14 | 5 | 0 | 690 | 2362 | 88 | 82 | 34.7 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 33.7 |

Semestr 4

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 25

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku, efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|---|--------------------------|---|---|---|--|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| 1 | BDB000174 | Budownictwo ogólne 2. General building engineering 2 | 2 | | | | | K1_W07, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W13, K1_U01, K1_U04, K1_U08, K1_U09, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U17, K1_U18, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | | | | | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.5 | T, Z | Z | | 2 | 1.8 | K | Ob. |
| 2 | BDB000274 | Konstrukcje betonowe - podstawy. Concrete structures - fundamentals | 2 | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U18, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. | |
| | | | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.7 | T, Z | Z | | 1 | 2.0 | K | Ob. | |
| 3 | BDB000374 | Konstrukcje metalowe - podstawy. Metal structures - fundamentals | 2 | | | | K1_W03, K1_W10, K1_W11, K1_U09, K1_U10, K1_K03, K1_K08 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. | |
| | | | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|--|----|---|---|---|---|--|-----|-----|----|----|------|------|---|--|----|------|---|-----|
| 4 | BDB000474 | Statyka budowli. Structural statics | 3 | | | | | K1_W08, K1_W15, K1_U13, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.3 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | 1.8 | K | Ob. |
| 5 | BDB000574 | Wytrzymałość materiałów 2. Strength of materials 2 | 2 | | | | | K1_W07, K1_U10, K1_U11, K1_U13, K1_K06 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.5 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | K | Ob. |
| 6 | BDB000674 | Mechanika gruntów. Soil mechanics | 2 | | | | | K1_W05, K1_W06, K1_W11, K1_U04, K1_U05, K1_U07, K1_U10, K1_U13, K1_K01, K1_K09 | 20 | 81 | 3 | 3 | 0.9 | T, Z | E | | 3 | | K | Ob. |
| | | | | | 1 | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 1.3 | K | Ob. |
| Razem | | | 13 | 0 | 5 | 4 | 0 | | 220 | 675 | 25 | 25 | 10.0 | | | | 25 | 11.9 | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 13 | 0 | 5 | 4 | 0 | 220 | 675 | 25 | 25 | 10.0 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 11.9 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|----|----|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 49 | 14 | 19 | 9 | 0 | 910 | 3037 | 113 | 107 | 44.7 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 45.6 |

Semestr 5

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 18

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba punktów ECTS | | | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|------|--------------------------|---|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------------|------|-------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | Liczba godzin | | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | ZZU | CNPS | | | | | | | | | | | |
| 1 | BDB000175 | Konstrukcje betonowe - elementy i hale. Concrete structures - elements and halls | 3 | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1_U01, K1_U04, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U17, K1_U18, K1_K01, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.3 | T, Z | E | | 3 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.1 | T, Z | Z | | 2 | 2.2 | K | Ob. | |
| 2 | BDB000275 | Konstrukcje metalowe - elementy i hale. Metal structures - elements and halls | 3 | | | | | K1_W09, K1_W13, K1_W11, K1_W15, K1_U11, K1_U19, K1_K02, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.3 | T, Z | E | | 3 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.1 | T, Z | Z | | 2 | 2.2 | K | Ob. | |
| 3 | BDB000475 | Fundamentowanie. Foundation engineering | 2 | | | | | K1_W05, K1_W06, K1_W07, K1_W09, K1_W12, K1_U07, K1_W09, K1_U12, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | Z | | 2 | 2.1 | K | Ob. | |
| 4 | BDB000575 | Podstawy dynamiki budowli. Introduction to dynamics of structures | 1 | | | | | K1_W08, K1_U15, K1_K01, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | | K | Ob. |
| | | | | 1 | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 0.5 | K | Ob. | |
| 5 | BDB000375 | Budownictwo wodne - podstawy. Fundamentals of hydro-engineering structures | 1 | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U14, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K04 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | Ob. | |
| | | Razem | 10 | 1 | 0 | 7 | 0 | | 180 | 486 | 18 | 18 | 8.5 | | | | 18 | 8 | | | |

Kursy wybieralne

liczba punktów ECTS 4

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|-------------------------------------|---|--|------------------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dziań. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | 1 | | Zestaw wybieralny z bloku D: | 1 | | | | | | 10 | 27 | | | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z |
| | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | 1.1 | K | W |
| | BDB000675 | Metody obliczeniowe. Computational methods | | | | | K1_W15, K1_U01, K1_U12, K1_U14, K1_U17, K1_K01, K1_K03 | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB000775 | Metody numeryczne w mechanice. Numerical methods in mechanics | | | | | K1_W15, K1_U16, K1_U17, K1_K02 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku E: | | 4 | | | | 40 | 54 | 2 | 0 | 1.4 | T, Z | Z | O | 0 | | 2.0 | KO | W |
| | JZL146156BK | Język obcy A1/A2/ B1/ B2.1/ C1.1 Foreign language A1/A2/ B1/ B2.1/ C1.1 | | | | | K1_U01, K1_U02, K1_K01, K1_K05, K1_K07, K1_K08 | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 60 | 108 | 4 | 2 | 2.4 | | | | 2 | | 3.1 | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 11 | 5 | 1 | 7 | 0 | 240 | 594 | 22 | 20 | 10.9 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 11.1 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|----|----|----|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 60 | 19 | 20 | 16 | 0 | 1150 | 3631 | 135 | 127 | 55.6 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 56.7 |

Semestr 6
Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 17

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|--------------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | BDB000476 | Technologia robót budowlanych. Building construction technology | 2 | | | | | K1_W03, K1_W07, K1_W10, K1_W18, K1_W19, K1_W20, K1_U01, K1_U04, K1_U09, K1_U11, K1_U16, K1_U22, K1_U23, K1_U25, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05 K1_K06, K1_K07, K1_K08 K1_K09 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | | K | Ob. |
| 2 | BDB000576 | Fizyka budowli. Building physics | 2 | | | | | K1_W09, K1_W16, K1_W17, K1_U03, K1_U09, K1_U21, K1_K01, K1_K04 | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | Z | | 2 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | | K | Ob. |
| 3 | BDB000676 | Ekonomika budownictwa. Construction economics | 1 | | | | | K1_W18, K1_W20, K1_U01, K1_U22, K1_U24, K1_U25, K1_U16, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K08, K1_K09 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | | K | Ob. |
| 4 | BDB000776 | Zagadnienia bezpieczeństwa pracy. Health and safety in construction | 1 | | | | | K1_W06, K1_W07, K1_W08, K1_W10, K1_W12, K1_W18, K1_W21, K1_U05, K1_U07, K1_U09, K1_U11, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1_K01, K1_K02, K1_K05, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 0.7 | | K | Ob. |
| 5 | BDB000876 | Koleje - podstawy. Railways - Fundamentals | 1 | | | | | K1_W14, K1_W18, K1_W21, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | | K | Ob. |
| 6 | BDB000976 | Podstawy mostownictwa. Introduction to bridge engineering | 1 | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_K02, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | | K | Ob. |
| 7 | BDB001076 | Drogi i ulice - podstawy. Roads and streets - fundamentals | 1 | | | | | K1_W09, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K02, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | | | K | Ob. |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | | K | Ob. |
| 8 | ELR000276 | Instalacje elektryczne. Electrical systems | 1 | | | | | K1_W17, K1_W09, K1_W19, K1_K01 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | | K | Ob. |
| Razem | | | 10 | 0 | 1 | 5 | 1 | | 170 | 459 | 17 | 17 | 8 | | | | 17 | 7.1 | | | |

| Kursy wybieralne | | liczba punktów ECTS | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------------|---|--------------------------|---|---|---|--|------------------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|--|
| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| 1 | | Zestaw wybieralny z bloku F: | | 4 | | | | | 40 | 81 | 3 | 0 | 1.4 | T, Z | Z | O | 0 | 3.0 | KO | W | |
| | JZL158331BK | Język obcy B2.2/C1.2 Foreign language B2.2/C1.2 | | | | | K1_U01, K1_U02, K1_K01, K1_K05, K1_K07, K1_K08 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku G: | 1 | | | | | | 10 | 54 | 2 | 2 | 0.4 | T, Z | Z | | 2 | | K | W | |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | K | W | |
| | BDB001176 | Podstawy inżynierii miejskiej i budownictwa podziemnego. Introduction to municipal engineering and underground structures | | | | | K1_W14, K1_W18, K1_U04, K1_U06, K1_U07, K1_U19, K1_U22, K1_U23, K1_K01, K1_K02, K1_K06 | | | | | | | | | | | | | | |
| | BDB001276 | Podstawy budownictwa podziemnego i inżynierii miejskiej. Introduction to underground structures and municipal engineering | | | | | K1_W06, K1_W09, K1_W12, K1_W14, K1_U04, K1_U05, K1_U12, K1_U09, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | Zestaw wybieralny z bloku H: | | | | | | | 10 | 54 | 2 | 0 | 0.5 | T, Z | Z | O | 0 | 0.8 | KO | W | |
| | FLH020476 | Wprowadzenie do filozofii. Introduction to philosophy | | | | | K1_W22, K1_U01, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K08 | | | | | | | | | | | | | | |
| | FLH020576 | Filozofia techniki i estetyka nowych technologii. Philosophy of technics and aesthetics of new technology | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FLH020676 | Filozofia społeczna. Social philosophy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 1 | 4 | 0 | 1 | 1 | | 70 | 216 | 8 | 3 | 2.7 | | | | 3 | 4.8 | | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 11 | 4 | 1 | 6 | 2 | 240 | 675 | 25 | 20 | 10.7 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 11.9 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|----|----|----|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 71 | 23 | 21 | 22 | 2 | 1390 | 4306 | 160 | 147 | 66.3 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 68.6 |

Następuje podział – wybór specjalności dyplomowania (bloków wybieralnych)

Semestr 7

Kursy wspólne dla wszystkich specjalności

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 2

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku, efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | BDB000577 | Prawo budowlane. Civil engineering law regulations | 1 | | | | | K1_W18, K1_W19, K1_W22, K1_U01, K1_U24, K1_K01, K1_K02 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | Ob. |
| | | | | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 0.5 | K | Ob. |
| | | Razem | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | | | | 2 | 0.5 | | |

Kursy wybieralne

liczba punktów ECTS 6

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku, efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Zestaw wybieralny z bloku I: | 1 | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | K | W |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | | | | 1 | 1.0 | K | W |
| | ISS303129 | Instalacje sanitarne. Sanitary systems | | | | | | K1_W01, K1_W06, K1_W09, K1_W13, K1_W17, K1_W21, K1_U01, K1_U03, K1_U20, K1_U05, K1_U24, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08, K1_K09 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB000677 | Urządzenia wodno-kanalizacyjne. Water-supply and sewage systems | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | Zestaw wybieralny z bloku K: | 2 | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | Z | | 2 | | K | Ob. |
| | | | | 2 | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.1 | K | Ob. |
| | BDB000477 | Organizacja produkcji budowlanej i kierowanie procesami inwestycyjnymi. Principles of construction organisation and management of investment process | | | | | | K1_W03, K1_W18, K1_W19, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K08, K1_K09 | | | | | | | | | | | | |
| | xxx | Innowacyjne zarządzanie w inwestycjach budowlanych Innovative management in construction investments | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | | 60 | 162 | 6 | 6 | 2.6 | | | | 6 | 3.1 | | |

Semestr 8

Bloki wspólne dla wszystkich specjalności

Kursy wybieralne

liczba punktów ECTS 1

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku, efektu uczenia się | Liczba godzin | | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|---------------|------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | ogólno-uczelniany ⁴ | | | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Zestaw wybieralny z bloku J: | 1 | | | | | 10 | 27 | 1 | 0 | 0.4 | T, Z | Z | O | 0 | | | KO | W | |
| | EKZ001133 | Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa. The economic and legal environments of enterprise | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZMZ001275 | Podstawy zarządzania. Essentials of management | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EKZ001134 | Ekonomika przedsiębiorstwa. Business economics | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 27 | 1 | 0 | 0.4 | | | | 0 | 0.0 | | | | |

Specjalność: Inżynieria Budowlana
Specialization: Building engineering

Semestr 7

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 16

Specjalność wybieralna

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku, efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | | |
|------|--------------------------|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|-------------------|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łączna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Kurs/grupa kursów | |
| 1 | | Bloki wspólne | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | | | 2 | 0.5 | | | | |
| 2 | BDB010177 | Konstrukcje betonowe - obiekty. Concrete structures - objects | 2 | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1_U04, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U17, K1_U18, K1_U01, K1_K01, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | | S | Ob. | |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | S | Ob. | | |
| 3 | BDB010277 | Konstrukcje metalowe - obiekty. Metal structures - objects | 2 | | | | | K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U13, K1_U14, K1_U16, K1_U17, K1_U18, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | | S | Ob. | |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.1 | S | Ob. | | |
| 4 | BDB010377 | Budownictwo przemysłowe. Industrial building | 1 | | | | | K1_W01, K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W011, K1_W15, K1_U01, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U13, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | E | | 1 | | | S | Ob. | |
| | | | | 2 | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 1.2 | S | Ob. | | |
| 5 | BDB010477 | Komputerowe wspomaganie projektowania budowlanego. Computer aided structural design | 1 | | | | | K1_W08, K1_W11, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | | S | Ob. | |
| | | | | | 2 | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | | |
| 6 | xxx | Projektowanie architektoniczne Architectural design | 1 | | | | | K1_W09, K1_W13, KU_01, KU_24, K1_K01, K1_K02, K1_K05, K1_K07, K1_K08 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | | S | Ob. | |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | S | Ob. | | |
| | | Razem | 8 | 2 | 2 | 3 | 1 | | 160 | 432 | 16 | 16 | 7.2 | | | | 16 | 6.9 | | | | |

| Kursy wybieralne | | liczba punktów ECTS | 8 | | | | | Specjalność wybieralna | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------------|---|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupe kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łączna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| 1 | | Bloki wspólne | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | | 60 | 162 | 6 | 6 | 2.6 | T, Z | Z | | 6 | 3.1 | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku IBB1: | 1 | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | W |
| | | | | | | | 1 | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 0.8 | S | W |
| | BDB010677 | Innowacyjne metody i wyroby w budownictwie. Innovative methods and products in construction | | | | | | K1_W10, K1_W18, K1_U01, K1_U22, K1_U23, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07, K1_K08 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010777 | Mechanizacja robót budowlanych. Mechanisation of construction works | | | | | | K1_W10, K1_W18, K1_U01, K1_U22, K1_U23, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07, K1_K08 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010877 | Betonowe konstrukcje sprężone. Prestressed concrete structures | | | | | | K1_W07, K1_W09, K1_U01, K1_U03, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010977 | Konstrukcje zespolone - podstawy. Composite structures - fundamentals | | | | | | K1_W07, K1_W11, K1_W15, K1_U11, K1_U18, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 4 | 2 | 0 | 1 | 1 | | 80 | 216 | 8 | 8 | 3.4 | | | | 8 | 3.9 | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 12 | 4 | 2 | 4 | 2 | 240 | 648 | 24 | 24 | 10.6 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 10.8 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|----|----|----|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 83 | 27 | 23 | 26 | 4 | 1630 | 4954 | 184 | 171 | 76.9 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 79.4 |

Semestr 8

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 23

Specjalność wybieralna

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku, efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|-------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | BDB019878 | Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar | | | | | 2 | K1_W22, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 2.7 | S | Ob. | |
| 2 | BDB019978 | Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis | | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W13, K1_W15, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U18, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07 | | 405 | 15 | 15 | 9.4 | T, Z | Z | | 15 | 15.0 | S | Ob. | |
| 3 | BDB019778 | Praktyka zawodowa. Industrial internship | | | | | | K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09 | | 135 | 5 | 5 | 5 | T, Z | Z | | 5 | 5.0 | S | Ob. | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | 20 | 621 | 23 | 23 | 15.6 | | | | 23 | 22.7 | | | |

| Kursy wybieralne | | liczba punktów ECTS | 3 | | | | | Specjalność wybieralna | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----|
| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| 1 | | Bloki wspólne | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 10 | 27 | 1 | 0 | 0.4 | T, Z | Z | | 0 | 0.0 | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku IBB2: | 1 | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | W |
| | | | | | | | 1 | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | 0.5 | S | W |
| | BDB010178 | Technologiczność konstrukcji budowlanych. Producibility of building structures | | | | | | K1_W21, K1_U25, K1_K01, K1_K04, K1_K07 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010278 | Trwałość i ochrona budowli. Durability and protection of buildings | | | | | | K1_W02, K1_W03, K1_W07, K1_W09, K1_W10, K1_W16, K1_W21, K1_U01, K1_U04, K1_U09, K1_U10, K1_U18, K1_U21, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010378 | Systemowe budownictwo mieszkaniowe. Systems of apartment building | | | | | | K1_W07, K1_W09, K1_W11, K1_W13, K1_U01, K1_U03, K1_U04, K1_U09, K1_U12, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB010478 | Efektywność energetyczna budynków | | | | | | K1_W09, K1_W16, K1_W17, K1_U03, K1_U09, K1_U21, K1_K01, K1_K04 | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 30 | 81 | 3 | 2 | 1.2 | | | | 2 | 0.5 | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 50 | 702 | 26 | 25 | 16.8 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 23.2 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ | |
|----------------------|----|----|----|----|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|------|
| w | ć | l | p | s | | | | | | |
| 168 | 85 | 27 | 23 | 26 | 7 | 1680 | 5656 | 210 | 196 | 93.7 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 102.6 |

Razem godzin ZZU: 1680
Godziny - wykłady: 50.6%
Godziny - pozostałe zajęcia: 49.4%
ECTS - BU: 44.6%
ECTS - P: 48.9%

Specjalność: Geotechnika i Hydrotechnika
Specialization: Geo-engineering and hydro-engineering

Semestr 7

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS

16

Specjalność wybieralna

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|------|--------------------------|---|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. p ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Bloki wspólne | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | | | 2 | 0.5 | | | |
| 2 | BDB020177 | Budownictwo podziemne. Underground structures | 1 | | | | | K1_W06, K1_W09, K1_W12, K1_W14, K1_U04, K1_U05, K1_U09, K1_U12, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | |
| 3 | BDB020277 | Budownictwo ziemne. Earth engineering | 1 | | | | | K1_W04, K1_W06, K1_W18, K1_U01, K1_U04, K1_U07, K1_U08, K1_U16, K1_U23, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | |
| 4 | BDB020377 | Fundamentowanie - głębokie wykopy. Foundation engineering - deep excavations | 1 | | | | | K1_W01, K1_W06, K1_W08, K1_U05, K1_U09, K1_U10, K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | |
| 5 | BDB020477 | Komputerowe wspomaganie projektowania w geotechnice. Computer aided design in geo-engineering | | | 3 | | | K1_W15, K1_U04, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 30 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 3.0 | S | Ob. | |
| 6 | BDB020577 | Komputerowe wspomaganie projektowania w hydrotechnice. Computer aided design in hydro-engineering | | | 2 | | | K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W15, K1_U01, K1_U05, K1_U10, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K08 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.4 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | |
| | | Razem | 4 | 0 | 5 | 6 | 1 | | 160 | 432 | 16 | 16 | 6.7 | | | | 16 | 11.5 | | | |

| Kursy wybieralne | | liczba punktów ECTS | | | | | Specjalność wybieralna | | | | | | | Kurs/grupa kursów | | | | | | |
|------------------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|------------------------|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | | | | | |
| 1 | | Bloki wspólne | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | | 60 | 162 | 6 | 6 | 2.6 | T, Z | Z | | 6 | 3.1 | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku GIH1: | 1 | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | W |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.6 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | S | W |
| | BDB020677 | Budowle piętrzące. Hydro- engineering structures | | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_U14, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K04 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB020777 | Odwodnienia. Dewatering | | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_U14, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K04 | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | | 80 | 216 | 8 | 8 | 3.6 | | | | 8 | 4.1 | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 8 | 0 | 5 | 8 | 1 | 240 | 648 | 24 | 24 | 10.3 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 15.6 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|----|----|----|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 79 | 23 | 26 | 30 | 3 | 1630 | 4954 | 184 | 171 | 76.6 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 84.2 |

Semestr 8

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 23

Specjalność wybieralna

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|-------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | BDB029878 | Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar | | | | | 2 | K1_W22, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 2.7 | S | Ob. | |
| 2 | BDB029978 | Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis | | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W14, K1_W15, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07 | | 405 | 15 | 15 | 9.4 | T, Z | Z | | 15 | 15.0 | S | Ob. | |
| 3 | BDB029778 | Praktyka zawodowa. Industrial internship | | | | | | K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09 | | 135 | 5 | 5 | 5 | T, Z | Z | | 5 | 5.0 | S | Ob. | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | 20 | 621 | 23 | 23 | 15.6 | | | | 23 | 22.7 | | | |

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | liczba punktów ECTS | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Specjalność wybieralna | | | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|--------------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|------------------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | Tygodniowa liczba godzin | | | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | | | | | |
| 1 | | Bloki wspólne | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 10 | 27 | 1 | 0 | 0.4 | T, Z | Z | | 0 | 0.0 | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku GIH2: | 2 | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | | S | W |
| | BDB020178 | Kubaturowe budownictwo podziemne. Underground building structures | | | | | | K1_W10, K1_W14, K1_W17, K1_W18, K1_W21, K1_K01, K1_K04 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB020278 | Technologie bezwykopowe. Trenchless technology | | | | | | K1_W10, K1_W14, K1_W17, K1_W18, K1_W21, K1_K01, K1_K04 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB020378 | Nowoczesne technologie w geoinżynierii. Modern technology in geo-engineering | | | | | | K1_W12, K1_U07, K1_K01 | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 30 | 81 | 3 | 2 | 1.3 | | | | 2 | 0 | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 50 | 702 | 26 | 25 | 16.9 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 22.7 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|----|----|----|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 82 | 23 | 26 | 30 | 5 | 1680 | 5656 | 210 | 196 | 93.5 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 106.9 |

Razem godzin ZZU: 1680
Godziny - wykłady: 48.8%
Godziny - pozostałe zajęcia: 50.0%
ECTS - BU: 44.5%
ECTS - P: 50.9%

Specjalność: Inżynieria Lądowa
Specialization: Civil engineering

Semestr 7

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS

16

Specjalność wybieralna

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | | |
|-------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Bloki wspólne | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | | | 2 | 0.5 | | | |
| 2 | BDB030177 | Drogi, ulice, węzły. Roads, streets, junctions | 2 | | | | | K1_W09, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K02, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | E | | 2 | | S | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 1.0 | T, Z | Z | | 2 | 2.4 | S | Ob. | |
| 3 | BDB030277 | Mosty. Bridges | 2 | | | | | K1_W07, K1_W09, K1_W15, K1_W18, K1_W21, K1_U04, K1_U17, K1_U22, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.8 | T, Z | E | | 2 | | S | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.5 | S | Ob. | |
| 4 | BDB030377 | Koleje. Railways | 1 | | | | | K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | |
| 5 | BDB030477 | Inżynieria miejska. Municipal engineering | 1 | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W14, K1_U04, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U09, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_K03, K1_K06 | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | E | | 1 | | S | Ob. | |
| | | | | | | 2 | | | 20 | 54 | 2 | 2 | 0.9 | T, Z | Z | | 2 | 2.0 | S | Ob. | |
| Razem | | | 7 | 0 | 0 | 8 | 1 | | 160 | 432 | 16 | 16 | 7.1 | | | | 16 | 9.4 | | | |

| Kursy wybieralne | | liczba punktów ECTS | 8 | | | | | Specjalność wybieralna | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------------------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----|
| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | ZZU | CNPS | łącznie | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| 1 | | Bloki wspólne | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | | | 60 | 162 | 6 | 6 | 2.6 | T, Z | Z | | 6 | 3.1 | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku ILB1: | | | | | | | 20 | 54 | 2 | 2 | | T, Z | Z | | 2 | | S | W |
| | | (D), (M): | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | | | | | | | | | | 0.4 | | | | | | | |
| | | | | | 1 | | | | | | | | 0.5 | | | | | 1.0 | | |
| | BDB030577 | Technologia budowy dróg (D). Road building technology | | | | | | K1_W06, K1_W09, K1_W14, K1_U07, K1_U09, K1_U16, K1_K01, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB030677 | Technologia budowy mostów (M). Bridge building technology | | | | | | K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| | | (DK), (IM): | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | | | | | | | | | | 0.4 | | | | | | | |
| | | | | | | 1 | | | | | | | 0.5 | | | | | 1.0 | | |
| | BDB169177 | Miejski transport szynowy (DK) Urban rail transport | | | | | | K1_K01, K1_K02 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB030877 | Budownictwo podziemne (IM). Underground structures | | | | | | K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Razem (D), (M) | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | | 80 | 216 | 8 | 8 | 3.5 | | | | 8 | 4.1 | | |
| | | Razem (DK), (IM) | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | | 80 | 216 | 8 | 8 | 3.5 | | | | 8 | 4.1 | | |

Razem w semestrze:

| | Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZZ | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|------------------|----------------------|---|---|----|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| | w | ć | l | p | s | | | | | |
| Razem (D), (M) | 11 | 2 | 1 | 9 | 1 | 240 | 648 | 24 | 24 | 10.6 |
| Razem (DK), (IM) | 11 | 2 | 0 | 10 | 1 | 240 | 648 | 24 | 24 | 10.6 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 13.5 |
| 13.5 |

Razem narastająco:

| | Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZZ | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|------------------|----------------------|----|----|----|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| | w | ć | l | p | s | | | | | |
| Razem (D), (M) | 82 | 25 | 22 | 31 | 3 | 1630 | 4954 | 184 | 171 | 76.9 |
| Razem (DK), (IM) | 82 | 25 | 21 | 32 | 3 | 1630 | 4954 | 184 | 171 | 76.9 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 82.1 |
| 82.1 |

Semestr 8

Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 23

Specjalność wybieralna

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunku, efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelnia ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. P ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| 1 | BDB039878 | Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar | | | | | 2 | K1_W22, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08 | 20 | 81 | 3 | 3 | 1.2 | T, Z | Z | | 3 | 2.7 | S | Ob. |
| 2 | BDB039978 | Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis | | | | | | K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W14, K1_W15, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U19, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07 | | 405 | 15 | 15 | 9.4 | T, Z | Z | | 15 | 15.0 | S | Ob. |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|--|---|---|---|---|---|--|--|----|-----|----|----|------|------|---|--|----|------|---|-----|
| 3 | BDB039778 | Praktyka zawodowa. Industrial internship | | | | | | | K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09 | | 135 | 5 | 5 | 5 | T, Z | Z | | 5 | 5.0 | S | Ob. |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | | | 20 | 621 | 23 | 23 | 15.6 | | | | 23 | 22.7 | | |

Kursy wybieralneliczba punktów ECTS **3**

Specjalność wybieralna

| L.p. | Kod kursu / grupy kursów | Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol kierunk. efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|-------|--------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. Nauk ⁵ | o char. praktycz. ⁶ | rodzaj ⁷ | typ |
| 1 | | Bloki wspólne | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 10 | 27 | 1 | 0 | 0.4 | T, Z | Z | | 0 | 0.0 | | |
| 2 | | Zestaw wybieralny z bloku ILB2: | 1 | | | | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.4 | T, Z | Z | | 1 | | S | W |
| | | | | | | 1 | | | 10 | 27 | 1 | 1 | 0.5 | T, Z | Z | | 1 | 1.0 | S | W |
| | BDB030178 | Utrzymanie dróg (D). Maintenance of roads | | | | | | K1_W04, K1_W14, K1_W21, K1U_09, K1U_19, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB030278 | Utrzymanie mostów (M). Maintenance of bridges | | | | | | K1_W09, K1U_09, K1_U10, K1_U22, K1_U24, K1_K02, K1_K09 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB030378 | Sterowanie ruchem i technologia robót kolejowych (DK). Train operations and technology of railways works | | | | | | K1_W04, K1_W14, K1_W21, KU_09, KU_19, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| | BDB030478 | Inżynieria miejska - wybrane zagadnienia (IM). Municipal engineering - the selected issues | | | | | | K1_W04, K1_W14, K1_W21, K1U_09, K1U_19, K1_K01, K1_K02, K1_K03 | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 30 | 81 | 3 | 2 | 1.3 | | | | 2 | 1.0 | | |

Razem w semestrze:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 50 | 702 | 26 | 25 | 16.9 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 23.7 |

Razem narastająco:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ | | | | | |
|----------------------|------------------|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|------|------|-----|-----|------|
| w | ć | l | p | s | | | | | | | | | | |
| 168 | Razem (D), (M) | | | | 84 | 25 | 22 | 32 | 5 | 1680 | 5656 | 210 | 196 | 93.8 |
| 168 | Razem (DK), (IM) | | | | 84 | 25 | 21 | 33 | 5 | 1680 | 5656 | 210 | 196 | 93.8 |

| |
|-----------------------------|
| Liczba punktów ECTS zajęć P |
| 105.8 |
| 105.8 |

| | (D), (M) | (DK, IM) |
|-------------------------------------|--------------|--------------|
| Razem godzin ZZU: | 1680 | 1680 |
| Godziny - wykłady: | 50.0% | 50.0% |
| Godziny - pozostałe zajęcia: | 50.0% | 50.0% |
| ECTS - BU: | 44.7% | 44.7% |
| ECTS - P: | 50.4% | 50.4% |

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

| Lp. | Kod kursu | Nazwa kursów kończących się egzaminem | Semestr |
|--|------------------|--|---------|
| 1 | MAT001465 | Algebra z geometrią analityczną. Algebra and analytical geometry | 1 |
| 2 | MAT001471 | Analiza matematyczna 1.1 A Mathematical analysis 1.1.A | 1 |
| 3 | FZP002211 | Fizyka 1.1. Physics 1 | 1 |
| 4 | MAT001475 | Analiza matematyczna 2.1 A. Mathematical analysis 2.1.A | 2 |
| 5 | FZP002212 | Fizyka 2.1. Physics 2 | 2 |
| 6 | BDB000172 | Mechanika ogólna. General mechanics | 2 |
| 7 | BDB000472 | Materiały budowlane. Building materials | 2 |
| 8 | BDB000173 | Budownictwo ogólne 1. General building engineering 1 | 3 |
| 9 | BDB000273 | Wytrzymałość materiałów 1. Strength of materials 1 | 3 |
| 10 | BDB000373 | Podstawy statyki budowli. Introduction to statics of structures | 3 |
| 11 | BDB000174 | Budownictwo ogólne 2. General building engineering 2 | 4 |
| 12 | BDB000474 | Statyka budowli. Structural statics | 4 |
| 13 | BDB000574 | Wytrzymałość materiałów 2. Strength of materials 2 | 4 |
| 14 | BDB000674 | Mechanika gruntów. Soil mechanics | 4 |
| 15 | BDB000175 | Konstrukcje betonowe - elementy i hale. Concrete structures - elements and halls | 5 |
| 16 | BDB000275 | Konstrukcje metalowe - elementy i hale. Metal structures - elements and halls | 5 |
| 17 | BDB000475 | Fundamentowanie. Foundation engineering | 5 |
| Specjalność: Inżynieria budowlana | | | |
| 18 | BDB010177 | Konstrukcje betonowe - obiekty. Concrete structures - objects | 7 |
| 19 | BDB010277 | Konstrukcje metalowe - obiekty. Metal structures - objects | 7 |
| 20 | BDB010377 | Budownictwo przemysłowe. Industrial building | 7 |
| Specjalność: Inżynieria Geotechnika i Hydrotechnika | | | |
| 18 | BDB020177 | Budownictwo podziemne. Underground structures | 7 |
| 19 | BDB020277 | Budownictwo ziemne. Earth engineering | 7 |
| 20 | BDB020377 | Fundamentowanie - głębokie wykopy. Foundation engineering - deep excavations | 7 |

| Specjalność: Inżynieria Lądowa | | | |
|---------------------------------------|------------------|--|---|
| 18 | BDB030177 | Drogi, ulice, węzły. Roads, streets, junctions | 7 |
| 19 | BDB030277 | Mosty. Bridges | 7 |
| 20 | BDB030477 | Inżynieria miejska. Municipal engineering | 7 |

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

| Semestr | Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze | Wymagana suma punktów do wpisu na |
|---------|--|-----------------------------------|
| 1 | 11 | 19 |
| 2 | 17 | 43 |
| 3 | 15 | 73 |
| 4 | 15 | 98 |
| 5 | 15 | 120 |
| 6 | 13 | 146 |
| 7 | 10 | 174 |

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Data Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

KATALOG KURSÓW

KARTY PRZEDMIOTÓW

WYDZIAŁ: Budownictwa Lądowego i Wodnego

KIERUNEK: budownictwo

z obszaru nauk technicznych

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

FORMA STUDIÓW: ~~stacjonarna~~ / niestacjonarna*

PROFIL: ogólnoakademicki ~~/praktyczny~~ *

SPECJALNOŚĆ*: Inżynieria Budowlana, Geotechnika
i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa (specjalności dyplomowania)

JĘZYK STUDIÓW: polski

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Metody numeryczne w mechanice |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Numerical methods in mechanics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I /II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000775 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | 27 | | |
| 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 | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | 0,5 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej, oraz zna i umie stosować oprogramowanie MS Office

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z istniejącymi metodami obliczeniowymi: Metodą Elementów Skończonych, Metodą Różnic Skończonych oraz Metodą Objętości Skończonych
- C2. Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich metodami numerycznymi
- C3. Przygotowanie do kursów komputerowego wspomaganie projektowania na specjalnościach

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna podstawowe metody obliczeniowe i potrafi wskazać różnice między nimi |
| PEU_W02 | Potrafi zastosować metodę elementów skończonych w mechanice. Zna niebezpieczeństwa związane ze stosowaniem metod obliczeniowych oraz potrafi oszacować błąd względny rozwiązania numerycznego |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi zapisać za pomocą schematu różnicowego równania różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu |
| PEU_U02 | Umie zapisać za pomocą schematu różnicowego i rozwiązać metodą różnic skończonych proste stacjonarne zagadnienie brzegowe przepływu ciepła lub filtracji np. w środowisku MS EXCEL |
| PEU_U03 | Potrafi zapisać i rozwiązać proste stacjonarne zagadnienie przepływu ciepła lub filtracji w programie metody elementów skończonych FLEX PDE |
| PEU_U04 | Rozumie i potrafi zastosować podstawowe typy warunków brzegowych występujące w problemach inżynierskich |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi samodzielnie lub w zespole sformułować, rozwiązać i zweryfikować za pomocą dostępnych metod obliczeniowych prosty problem inżynierski |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
| | | 1 |
| Wy1 | Wprowadzenie. Podstawy ciągłego modelowania matematycznego. Prawa zachowania: interpretacja fizyczna operatora dywergencji. Opis lokalny; warunki brzegowe; sformułowanie słabe zagadnienia brzegowego. Aproksymacja i interpolacja funkcji; funkcje dachowe; aproksymacja operatorów różniczkowania przez różnice skończone. | 2 |
| Wy2 | Klasyczna metoda różnic skończonych dla dwuwymiarowego stacjonarnego zagadnienia przepływu ciepła oraz filtracji. Metoda różnic skończonych z punktem centralnym – metoda objętości skończonych. | 2 |
| Wy3 | Metoda reszt ważonych. Sformułowanie metody elementów skończonych w ujęciu Galerkin. Zagadnienie dwuwymiarowego stacjonarnego przepływu ciepła i filtracji. Metoda elementów skończonych w ujęciu Ritza. | 2 |
| Wy4 | Metoda elementów skończonych dla konstrukcji prętowych. Równanie różniczkowe pręta zginanego, macierz sztywności elementu prętowego. Kondensacja statyczna ustroju prętowego. Globalna macierz sztywności ustroju prętowego. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie. Szkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczenia kursu Metody obliczeniowe. Metoda różnic skończonych. Schemat różnicowy dla równań różniczkowych pierwszego rzędu. Schemat różnicowy równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych drugiego rzędu. Równanie | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | Laplace'a. | |
| La2 | Warunki brzegowe. Rozwiązanie analityczne i numeryczne (w środowisku MS EXCEL dla pręta poddanego przepływowi ciepła). Indywidualna praca studentów. Płaskie zagadnienie przepływu ciepła lub filtracji. Funkcja źródła (równanie Poissona). | 2 |
| La3 | Wydanie tematu ćwiczenia laboratoryjnego. Praca studentów z tematami ćwiczenia laboratoryjnego. Rozwiązanie zadanego w temacie płaskiego zagadnienia przepływu ciepła lub filtracji z zadaną funkcją źródła i warunkami brzegowymi metodą różnic skończonych w środowisku MS EXCEL | 2 |
| La4 | Omówienie programu FLEX PDE. Zapoznanie się z podstawami języka skryptowego FLEX PDE. Rozwiązanie przykładowego problemu brzegowego przepływu ciepła lub filtracji w tym środowisku. Praca studentów z tematami ćwiczenia laboratoryjnego. Rozwiązanie zadanego w temacie płaskiego zagadnienia przepływu ciepła lub filtracji w programie metody elementów skończonych FLEX PDE. Weryfikacja wyników. | 2 |
| La5 | Przyjęcie i sprawdzenie sprawozdań z ćwiczenia laboratoryjnego. Obrona sprawozdania. Zaliczenie | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykłady tradycyjne – kreda i tablica. |
| N2. | Laboratorium komputerowe – prezentacje multimedialne, stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie wykorzystywane na zajęciach |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | Sprawozdanie pisemne |
| P (laboratorium) = 0,95F1+0,05 obceność | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U04 | Kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] David Potter, Metody obliczeniowe fizyki – fizyka komputerowa, PWN, Warszawa 1982
- [2] Praca zbiorowa, Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego, Arkady, Warszawa 1984
- [3] Michał Kleiber (red.), Komputerowe metody mechaniki ciał stałych, seria Mechanika Techniczna, tom XI, PWN, Warszawa 1995

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Olgierd Decyl Zienkiewicz, Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972
- [2] Tadeusz Burczyński, Metoda elementów brzegowych w mechanice, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995,
- [3] E Majchrzak, Metoda elementów brzegowych w przepływie ciepła, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2001

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

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)

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:

dr hab. inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl
dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl
dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl
dr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl
dr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl
dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl
dr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl
dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl
mgr inż. Michał Pachnicz, michal.pachnicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Urządzenia wodno-kanalizacyjne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Water supply and sewage systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000677 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz posiada umiejętność samodzielnego wymiarowania przewodów zamkniętych ciśnieniowych i bezciśnieniowych.
2. Posiada ogólną wiedzę z zakresu geologii, mechaniki gruntów, hydrogeologii i fundamentowania.
3. Posiada umiejętność sporządzania części graficznej prac projektowych z zastosowaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania CAD.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji zewnętrznych sieci uzbrojenia podziemnego terenu – sieciami wodociągowymi i ich podstawowymi elementami

- składowymi.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji zewnętrznych sieci 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 bezciśnieniowego.
- 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 UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Rozpoznaje problematykę projektowania, budowy i eksploatacji podstawowych zewnętrznych sieci uzbrojenia podziemnego – wodociągowych i kanalizacyjnych, bezpiecznych i zgodnych z wymogami ochrony środowiska.
- PEU_W02 Identyfikuje zasady programowania zaopatrzenia w wodę i usuwania ścieków z placów budowy, większych i mniejszych jednostek osadniczych.
- PEU_W03 Odróżnia zasady doboru i eksploatacji przepompowni wody i ścieków, a także stacji hydroforowych.
- PEU_W04 Określa wymagania prawne realizacji systemów wodociągowo – kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych, lub urbanizowanych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Zauważa różnice w obliczeniach zapotrzebowanie wody na cele bytowo – gospodarcze i wód zużytych – ścieków sanitarnych i określaniu parametrów przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, w tym pojęcia ciśnienia eksploatacyjnego w sieci wodociągowej.
- PEU_U02 Łączy zagadnienia określania układu przestrzennego sieci wodociągowych i kanalizacyjnych na danym terenie, jak również ich wysokościowego usytuowania.
- PEU_U03 Łączy problematykę funkcjonowania przepompowni wody i ścieków, stacji hydroforowych, zasady doboru ich parametrów i rozwiązań konstrukcyjnych, z zasadami ich właściwej eksploatacji.
- PEU_U04 Stosuje w praktyce inżynierskiej wymogi ochrony środowiska, szczególnie ważne w warunkach funkcjonowania systemów kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej.
- PEU_U05 Sporządza w formie opisowej i graficznej konstrukcje systemów wodociągowo – kanalizacyjnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Wyjaśnia problematykę właściwego rozumienia zasad funkcjonowania systemów zaopatrzenia w wodę i odbioru ścieków z małej i dużej jednostki osadniczej.
- PEU_K02 Argumentuje konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i realizacji systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, rozumie potrzebę dalszego ich rozwoju.
- PEU_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 | Obliczanie zapotrzebowania wody na cele budowy sieci wodociągowej na terenie danej jednostki osadniczej oraz ilości wód zużytych – ścieków bytowo – gospodarczych. Obliczenie wielkości odpływu wód opadowych dla | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | doboru parametrów sieci kanalizacji deszczowej. Obowiązujące akty prawne i normalizacyjne. | |
| Wy2 | Projektowanie sieci i przewodów wodociągowych zewnętrznych. Obiekty na sieciach wodociągowych – ujęcia wody, zbiorniki, przepompownie, stacje hydroforowe, odpowietrzniki, odwadniacze, hydranty przeciwpożarowe. | 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. | 2 |
| Wy4 | Budowa sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych zewnętrznych. Wymogi eksploatacyjne sieci uzbrojenia podziemnego terenu. | 2 |
| Wy5 | Wymagania prawne budowy i eksploatacji sieci wodociągowych oraz sieci kanalizacji zewnętrznych. Kontrola funkcjonowania sieci wod-kan. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Obliczenie zapotrzebowania wody oraz wielkości wód zużytych. | 2 |
| Pr2 | Trasowanie sieci wodociągowej na terenie małej jednostki osadniczej. Wybór źródła zaopatrzenia w wodę. | 2 |
| Pr3 | Wybór typu kanalizacji wód zużytych – ścieków sanitarnych i wód opadowych. Trasowanie sieci kanalizacyjnej na terenie małej jednostki osadniczej. Wybór odbiornika wód zużytych. | 2 |
| Pr4 | Ocena możliwości wykonania sieci uzbrojenia podziemnego terenu małej jednostki osadniczej z wykorzystaniem systemu kanalizacji zbiorczej. | 2 |
| Pr5 | Monitoring eksploatacyjny sieci uzbrojenia podziemnego. Wykonanie opracowania końcowego – opis techniczny i rysunki robocze. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point. |
| N2. | Oprogramowanie edukacyjne Auto Cad. Wspomagające oprogramowanie hydraulicznego doboru parametrów projektowanej sieci. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (wykład) | PEU_W01 – PEU_W04, PEU_K01 – PEU_K03 | Kolokwium zaliczeniowe z treści przedstawionych na wykładzie |
| F2 (ćwiczenia projektowe) | PEU_U01 – PEU_U05 | Zaliczenie ćwiczenia projektowego |
| P = F1 ocena z wykładu P = F2 ocena z ćwiczenia projektowego | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [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. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Wodociągi i kanalizacja. Poradnik. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1980. |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL) |
| Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Ekonomika budownictwa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Construction economics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I /II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy /wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000676 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | 27 | | |
| 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 | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,5 | | 0,5 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Potrafi określić i dokonać zestawienia elementów i rodzajów robót niezbędnych do wykonania obiektu budowlanego.
- Ma wiedzę z zakresu budownictwa ogólnego, technologii robót budowlanych, metod organizacji robót i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
- Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych betonowych, stalowych, drewnianych, murowych.
- Potrafi posługiwać się programami do projektowania konstrukcji z grupy CAD

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką wyceny robót budowlanych z wykorzystaniem programów komputerowych.

- C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi, algorytmami i procedurami funkcjonowania programów do wyceny wartości robót budowlanych oraz interpretacji i weryfikacji wyników.
- C3. Wykształcenie umiejętności stosowania i doboru oprogramowania stosowanego w praktyce projektowej do rozwiązywania podstawowych inżynierskich w zakresie zagadnień ekonomiki budownictwa.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego opracowania analizy kosztowej dla obiektów i robót budowlanych, poprzedzonej zapoznaniem się z podstawami przedmiarowania.
- C4. Wykształcenie umiejętności opracowania podstawowych dokumentów księgowych i kosztowych w firmie budowlanej.
- C5. Przekazanie wiedzy dotyczącej ekonomiki budownictwa m.in. planowania i monitorowania kosztów realizacyjnych, szacowania efektywności przedsięwzięć budowlanych, sporządzania kosztorysów budowlanych z zastosowaniem nowoczesnych programów komputerowych do kosztorysowania m.in. Rhodos, Norma, CAD Rysunek.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady kosztorysowania robót budowlanych w różnych momentach realizacji przedsięwzięcia budowlanego oraz rozwiązywania zagadnień przedmiarowania (obmiarowania) robót w pokrewnych zastosowaniach do sporządzania innych opracowań projektowych.
- PEU_W02 Zna podstawy teoretyczne tworzenia wybranych rodzajów opracowań kosztorysowych wspomaganych programami komputerowymi

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Poprawnie wydziela elementy konstrukcji pod kątem technologii robót, dobiera odpowiednie podstawy opracowania przedmiaru robót.
- PEU_U02 Korzysta z wybranych programów komputerowych wspomagających kosztorysowanie konstrukcji w budownictwie; poprawnie analizuje i przygotowuje dane do obliczeń; poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy ekonomicznej konstrukcji budowlanych.
- PEU_U03 Poprawnie dobiera odpowiednie bazy katalogowe i cenniki obrazujące w najlepszy sposób i zakres poddanych analizie ekonomicznej robót, w różnych wariantach realizacyjnych (weryfikując pod kątem kosztów, czasu realizacji, technologii dopuszczalne rozwiązania).
- PEU_U04 Potrafi rozwiązywać zadania syntezy różnych aspektów ekonomicznych dla różnych konstrukcji budowlanych (m.in. oceni efektywność danego przedsięwzięcia, rachunek kosztów firmy budowlanej.).

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie analizy i sprawozdania-projektu).
- PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do kosztorysowania konstrukcji budowlanych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Zasady, podstawy formalno-prawne kalkulacji kosztów wykonania robót budowlanych Rodzaje kosztorysów i zasady ich sporządzania | 2 |
| Wy2 | Przedmiarowanie robót, baza normatywna i cenowo-kosztowa. | 3 |
| Wy3 | Prawo zamówień publicznych w aspekcie ekonomiki robót budowlanych. Przetargi w budownictwie, negocjacje cen i rozliczanie produkcji budowlanej | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Wy4 | Prawo zamówień publicznych w aspekcie ekonomiki robót budowlanych. Przetargi w budownictwie, negocjacje cen i rozliczanie produkcji budowlanej | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Przedstawienie zakresu opracowania projektu Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Ogólne wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych. Omówienie ćwiczenia; Analiza dokumentacji projektowej stanowiącej podstawę do opracowania kosztowego. Ustalenie zakresu opracowania wraz z analizą technologii wykonania, przejętego sposobu realizacji z uwzględnieniem warunków lokalnych i organizacji robót. Wydanie tematów. Obliczenia i konsultacje. | 2 |
| La2 | Przedstawienie zasad dotyczących opracowania wybranego kosztorysu budowlanego opracowanego wg metody szczegółowej. Przedstawienie zasad przedmiarowania dotyczących wybranych robót budowlanych wg wytypowanych katalogów. Opracowanie przedmiaru dla wybranego obiektu w zakresie robót omówionych na zajęciach | 2 |
| La3 | Konsultacje poszczególnych opracowań kosztowych w zakresie przedmiaru. Omówienie kolejnych etapów opracowania kosztorysu z podaniem zasad dotyczących doboru kolejnych parametrów, wskaźników, baz cenowych. Przedstawienie metod kalkulacji indywidualnej. | 2 |
| La4 | Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych dotyczących opracowania kosztowego. Omówienie zasad oceny efektywności ekonomicznej przedmiotowego przedsięwzięcia. Przykłady studenckie – omówienie weryfikacja | 2 |
| La5 | Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych. |

N2. Laboratorium: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja wyników.

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---------------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (laboratorium) | PEU_U01 | Sprawozdanie – projekt |
| F2 (laboratorium) | PEU_U02, PEU_K01 | Prezentacja i opracowanie części projektu, prezentacja – termin przejściowy |
| F3 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02 | Prezentacja i opracowanie części projektu, prezentacja – termin przejściowy |
| F4 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U03, PEU_U04 | Prezentacja i opracowanie części projektu, prezentacja – termin przejściowy * w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |
| P = 0,1xF1+0,35xF2+0,3xF3+0,2xF4+0,05xOBECNOŚĆ (laboratorium) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 | kolokwium zaliczeniowe w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Zdzisław Kowalczyk, Jacek Zabielski. Kosztorysowanie i normowanie w budownictwie. Podręcznik dla technikum **Wydawnictwo: WSiP**, wyd.I, 2005r.
- [2] Krzysztof Koziarski, Marcin Starzec: Kosztorysowanie w budownictwie. Zasady wraz z przykładami. Politechnika Łódzka. Wydanie I, Łódź 2004r.
- [3] Eugeniusz Smoktunowicz: Kosztorysowanie obiektów i robót budowlanych. Podręcznik PUWHiP POLCEN sp. z o.o. Wydanie I, Warszawa 2009r.
- [4] Kasprzyk B.: Podręcznik. Kosztorysowanie obiektów i robót budowlanych.wyd.2 POLCEN Warszawa 2010r.
- [5] Kotarski R.: Budżetowanie w zarządzaniu przedsiębiorstwem budowlano-montażowym. Wydawnictwo Marina Wrocław 2014.
- [6] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [7] Instrukcje programów obliczeniowych (ACAD, Rodos, NORMA,).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] <http://wydawnictwo.koprin.com.pl/>
- [2] <http://www.wacetob.com.pl/>
- [3] Katalogi nakładów i cen

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

dr inż. Marek Sawicki, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06),
Marek.Sawicki@pwr.edu.pl

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

inni pracownicy Katedry K07W02D06

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Mechanika gruntów |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Soil mechanics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000674 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | 10 | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | | 27 | 27 | |
| 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 | 3 | | 1 | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,0 | 1,3 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | 0,4 | 0,6 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.
2. Zna podstawy geologii i hydrogeologii dla potrzeb inżynierii budowlanej.
3. Potrafi opracować przekroje geologiczno-inżynierskie dla określonych przedsięwzięć budowlanych.
4. Posiada umiejętność identyfikowania budowy geologicznej podłoża budowlanego z procesami geologicznymi, które go formowały i miały wpływ na jego właściwości.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z klasyfikacją gruntów budowlanych.
- C2. Zdobycie wiedzy z zakresu podstawowych praw i związków w mechanice gruntów.

C3. Przygotowanie do rozwiązywania zagadnień fundamentowania obiektów: współpraca obciążenia zewnętrznego z podłożem gruntowym. Stany graniczne nośności i użytkowości budowli ziemnych i podłoża.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Potrafi oznaczać i klasyfikować grunty dla celów inżynierskich na podstawie charakterystyk materiałowych stosowanych do gruntów.
- PEU_W02 Zna podstawowe prawa konstytutywne dla gruntów, potrafi określić stan naprężenia i oduczenia się uwzględniając warunki wodne. Potrafi zastosować mechanikę gruntów w geoinżynierii.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi ustalić program badań laboratoryjnych i terenowych dla danej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego i pozyskiwać dane z dokumentacji geotechnicznej.
- PEU_U02 Umie wykorzystać rozpoznanie gruntów do oceny stanów granicznych użytkowości SLS i nośności ULS.
- PEU_U03 Poprawnie formułuje schematy zadań związanych z osiadaniem podłoża gruntowego i wykorzystuje programy komputerowe do obliczania osiadań.
- PEU_U04 Przy sprawdzaniu stateczności skarp i zboczy, potrafi oszacować wartości obliczeniowe oddziaływań i oporu gruntu.
- PEU_U05 Przy projektowaniu geotechnicznym potrafi stosować wytyczne Eurokodu 7.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi samodzielnie lub w zespole przeprowadzać badania geotechniczne, opracować ich wyniki oraz wykorzystać uzyskane lub dane parametry do rozwiązywania postawionych zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do geomechaniki: pochodzenie i formowanie się gruntów, badania podłoża gruntowego. Uziarnienie i klasyfikacja gruntów. | 2 |
| Wy2 | Grunt jako ośrodek trójfazowy. Własności fizyczne, konsystencja i stany zagęszczenia gruntów. | 2 |
| Wy3 | Hydraulika gruntów, prawo Darcy, kapilarność, przemarzanie. Ruch wody w gruncie, mechanizm procesów i ich następstwa. Stany HYD i UPL. | 2 |
| Wy4 | Podstawy projektowania geotechnicznego GDR. Związki fizyczne mechaniki gruntów. Ścisłość i odkształcalność gruntów. | 2 |
| Wy5 | Wytrzymałość gruntów. Badania laboratoryjne i polowe wytrzymałości. | |
| Wy6 | Naprężenia w podłożu gruntowym. Początkowy stan naprężeń. Zasada naprężeń efektywnych. Metody wyznaczania naprężeń od obciążeń zewnętrznych. | 2 |
| Wy7 | Stany graniczne użytkowości SLS, rodzaje i metody sprawdzania. Teoria konsolidacji. | 2 |
| Wy8 | Stany graniczne nośności ULS. Parcie i odpór gruntu. | 2 |
| Wy9 | Sprawdzanie stateczności skarp, zboczy i nasypów zgodnie z warunkiem stanu granicznego nośności typu GEO. | 2 |
| Wy10 | Ustalanie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych i prowadzenia prac ziemnych. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |

| | | |
|--|--------------------|--|
| | Suma godzin | |
|--|--------------------|--|

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie. Szkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczenia kursu. Projektowanie badań geotechnicznych. Badania polowe. Makroskopowe badania gruntów drobno i gruboziarnistych. | 2 |
| La2 | Wyznaczanie parametrów fizycznych, stanów i konsystencji gruntów drobnoziarnistych oraz parametrów wiodących dla gruntów gruboziarnistych i antropogenicznych | 2 |
| La3 | Szacowanie parametrów odkształceniowych gruntów. Badania prób gruntowych w edometrze. | 2 |
| La4 | Wyznaczenie parametrów wytrzymałości na ścinanie. Badanie prób gruntowych w aparacie bezpośredniego ścinania i trójosiowego ściskania. | 2 |
| La5 | Ustalanie geotechnicznych parametrów obliczeniowych podłoża. Dokumentacja badań podłoża GIR. Zaliczenie. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Informacje wstępne: program ćwiczeń, materiały pomocnicze, zasady zaliczenia kursu. Wprowadzenie do 1 ćwiczenia projektowego dotyczącego sprawdzenia warunku stanu granicznego użyteczności SLS. Klasyfikacja gruntów. Parametry geotechniczne. Wydanie i omówienie 1 ćwiczenia projektowego. | 2 |
| Pr2 | Określenie stanu naprężenia w gruntach: naprężenia pierwotne, wtórne i dodatkowe. Obliczanie osiadań całkowitych. Ocena stanu granicznego użyteczności SLS. | 2 |
| Pr3 | Rozwiązywanie przykładowych zadań dotyczących 1 ćwiczenia projektowego. Zaliczanie 1 ćwiczenia projektowego. Wprowadzenie do 2 ćwiczenia projektowego. | 2 |
| Pr4 | Wydanie i omówienie 2 ćwiczenia projektowego. Omówienie metod oceny stateczności skarp i zboczy dla zdeterminowanych i niezeterminowanych powierzchni poślizgu. Ocena stanu granicznego nośności ULS typu GEO. | 2 |
| Pr5 | Przypadki szczególne. Sposoby poprawy stateczności skarp i zboczy. Rozwiązywanie przykładowych zadań dotyczących 2 ćwiczenia projektowego. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Stanowiska badawcze wyposażone w specjalistyczną aparaturę badawczą pozwalającą wyznaczać parametry geotechniczne gruntów. Zróżnicowane klasy i rodzaje prób gruntów naturalnych i antropogenicznych do badań w laboratorium. |
| N2. | Dane geotechniczne dotyczące rzeczywistych problemów geotechnicznych, różnych kategorii geotechnicznych, pozwalające na realizację dwóch ćwiczeń projektowych z wykorzystaniem narzędzi numerycznych. |
| N3. | Wykłady z wykorzystaniem środków audiowizualnych i konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 Laboratorium | PEU_K01 PEU_U01, PEU_U05 | Analiza, w trakcie badań, uzyskanych wyników. Przyjęcie sprawozdań z wykonanych w laboratorium badań. |
| F2 Projekt | PEU_K01 PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05 | Prezentacja przez studentów ćwiczeń projektowych. Rozwiązywanie zadań testowych. |
| P = F1x0,95 + 0,05 obecność P = F2x0,95 + 0,05 obecność | | |
| P Wykład | PEU_W01, PEU_W02, | EGZAMIN |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Alojzy Szymański, Mechanika gruntów, wyd.SGGW, Warszawa 2007, http://kg.sggw.pl/geotechnika/mechanika.pdf |
| [2] L.Wysokiński, W.Kotlicki, T.Godlewski, Projektowanie geotechniczne według Eurokodu7, Poradnik, ITB, Warszawa 2011 |
| [3] S. Pisarczyk, Mechanika gruntów, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 |
| [4] Z. Wiłun, Zarys geotechniki, WKŁ, Warszawa 2000, 2003, 2005, 2008 |
| [5] S. Pisarczyk, Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Warszawa 2001 |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Z. Glazer, J.Malinowski, Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa, PWN, Warszawa 1991 |
| [2] E. Myślińska, Laboratoryjne badania gruntów i gleb, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010, wydanie 2. |
| [3] M. Obrycki, S. Pisarczyk, Zbiór zadań z mechaniki gruntów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999 |
| [4] Norma PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar |
| [5] Norma PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| [6] Norma PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| [7] Norma PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe |
| [8] Norma PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne |
| [9] Norma PN-EN ISO 14688:2006 Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1 i 2 |
| [10] Norma PN-EN 1997-1:2008+AC:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne |
| [11] Norma PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. |
| [12] www.igh.pwr.wroc.pl/zgibp |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr. hab. inż. Dariusz Łydźba, 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 hab. inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl dr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl dr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl mgr inż. Michał Pachnicz, michal.pachnicz@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Fizyka budowli |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Building physics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000576 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 27 | |
| 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 | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,0 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu budownictwa ogólnego, rysunku technicznego i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
3. Ma podstawy teoretyczne z zakresu projektowania domków jednorodzinnych i rozwiązywania szczegółów konstrukcyjnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze sposobami wymiany ciepła pomiędzy budynkiem a otoczeniem.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania nowoczesnych, energooszczędnych i proekologicznych budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej i ich elementów.
- 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. Wykształcenie umiejętności projektowania i prawidłowego rozmieszczenia termoizolacji w przegrodach.
- C5. Wykształcenie umiejętności sporządzania charakterystyki energetycznej budynków i interpretacji otrzymanych wyników.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym w celu powiązania formy i funkcji budynku z racjonalnym wykorzystaniem energii.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów

PEU_W02 zna podstawy fizyki budowli, rozumie zjawiska dotyczące dyfuzji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych, zna zasady projektowania obiektów budowlanych z uwzględnieniem energooszczędności

PEU_W03 zna podstawy funkcjonowania i modelowania wybranych instalacji budowlanych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 umie rozpoznać i dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych

PEU_U02 znając właściwości materiałów potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować materiały budowlane

PEU_U03 potrafi wykonać analizę charakterystyki cieplno-wilgotnościowej i akustycznej budynku oraz sporządzić bilans energetyczny obiektu budowlanego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie uczenia się formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem

PEU_K02 ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do przedmiotu. Miejsce i rola 'Fizyki Budowli' we współczesnym budownictwie. Interdyscyplinarny charakter fizyki budowli. Fizyka miasta, wyspa ciepła. Podstawy wymiany ciepła przez przegrody budowlane. Właściwości cieplno-fizyczne materiałów budowlanych, rodzaje i prawa wymiany ciepła, przenikanie ciepła. | 2 |
| Wy2 | Podstawy teorii przewodnictwa cieplnego - pole temperatury, nieustalone przewodzenie ciepła, stateczność cieplna oraz dynamiczne cieplne właściwości przegród budowlanych. | 2 |
| Wy3 | Jednokierunkowe przenikanie ciepła przez przegrody. Współczynnik przenikania ciepła. Rozkład temperatury w przegrodach. Aktualne wymagania oraz tendencje w normalizacji ochrony cieplnej budynków w Polsce. Certyfikacja energetyczna budynków. Kompleksowa ocena charakterystyki energetycznej budynku. | 2 |
| Wy4 | Termomodernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej w Polsce – uwarunkowania techniczno-prawne, zakres, procedury formalne, audyt energetyczny, technologie materiałowo-systemowe. Dyfuzja pary wodnej przez przegrody budowlane – opis formalny zjawisk, kondensacyjne | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | zawilgocenie przegród, sposoby ograniczania i eliminacji zawilgocenia kondensacyjnego oraz ryzyka rozwoju grzybów pleśniowych. | |
| Wy5 | Zasady projektowania przegród budowlanych pod względem cieplno-wilgotnościowym. Mostki cieplne w budynkach. Wpływ mostków cieplnych na straty ciepła z budynków. Termowizyjne badania budynków – podstawy teoretyczne, zasady wykonywania, błędy pomiarowe, interpretacja termogramów. | 2 |
| Wy6 | Mikroklimat pomieszczeń. Komfort cieplny ludzi w pomieszczeniach, wskaźniki komfortu cieplnego. Praktyczne metody oceny mikroklimatu. Jakość powietrza w budynkach. Wentylacja pomieszczeń. Budynek a zdrowie człowieka. Szczelność obudowy, jakość powietrza w pomieszczeniach, syndrom chorych budynków. | 2 |
| Wy7 | Odnawialne źródła energii. Nowoczesne technologie pozyskiwania energii promieniowania słonecznego i niskotemperaturowej energii gruntu. Aspekty ekologiczne budownictwa energooszczędnego. | 2 |
| Wy8 | Światło dzienne w budynkach - podstawowe pojęcia, definicje, prawa, jednostki i parametry oświetlenia. Rola i znaczenie światła dziennego w budynkach o różnym przeznaczeniu w kontekście oszczędności energii cieplnej, pasywnego ogrzewania i naturalnego chłodzenia budynków. | 2 |
| Wy9 | Metody aktywne i pasywne transmisji światła dziennego do wnętrza budynków. Komfort wizualny ludzi w pomieszczeniach. Systemy zacięniające. Zasady projektowania architektonicznych osłon przeciwsłonecznych. Zacienienie a zużycie energii na ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń. Zacienienie a komfort cieplny i wizualny. Narzędzia projektowe. | 2 |
| Wy10 | Akustyka budowlana – cele i zadania akustyki budowlanej. Podstawowe wiadomości o dźwięku, prawa, definicje, jednostki. Zasady rozprzestrzeniania się dźwięku w przestrzeni otwartej i w pomieszczeniu zamkniętym. Kryteria oceny hałasu. Podstawy ochrony akustycznej budynków. Ochrona przeciwdźwiękowa pomieszczeń w budynkach, metody realizacji, wymagania normowe. Izolacyjność akustyczna oraz zasady projektowania przegród pod względem akustycznym. Materiały, wyroby i ustroje dźwiękochłonne, zasady ogólne stosowania. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie, przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Rozdanie tematów projektowych. Ustalenie harmonogramu zajęć. | 1 |
| Pr2 | Omówienie sposobów wymiany ciepła pomiędzy budynkiem a otoczeniem. Podanie sposobu obliczania współczynnika przenikania ciepła dla różnych rodzajów przegród budynku ograniczających kubaturę ogrzewaną. Przykłady obliczeniowe. | 2 |
| Pr3 | Omówienie metody graficznej i numerycznej obliczania rozkładu temperatury w przegrodzie. Przykłady obliczeniowe. Omówienie sposobu | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | sprawdzania możliwości wystąpienia pleśni na powierzchni przegrody oraz możliwości kondensacji pary wodnej wewnątrz przegrody. | |
| Pr4 | Omówienie algorytmu sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Omówienie wzorów do obliczania energii użytkowej, końcowej i pierwotnej. Omówienie sposobów służących zmniejszeniu zużycia energii użytkowej, końcowej i pierwotnej w budynku. | 2 |
| Pr5 | Test sprawdzający wiedzę. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu, prezentacje działania wybranych programów komputerowych, udostępnienie materiałów dydaktycznych poprzez platformy e-learningowe (ePortal), wykorzystanie platform do nauczania zdalnego (Zoom, MS Teams) |
| N2. | Projekt: prezentacje multimedialne treści zajęć, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programów z pakietu Microsoft Office, udostępnienie materiałów dydaktycznych poprzez platformy e-learningowe (ePortal), wykorzystanie platform do nauczania zdalnego (Zoom, MS Teams) |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-------------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 | Wykonanie pierwszej części projektu |
| F2 (projekt) | PEU_U03 | Wykonanie drugiej części projektu |
| F3 (projekt) | PEU_U03 | Wykonanie trzeciej części projektu |
| P1 (projekt) | PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 | Kolokwium zaliczeniowe lub test on-line |
| P2 (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe – test tradycyjny lub test on-line |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA: |
| [1] Bogusławski P.: Fizyka budowli. Arkady, 1987. |
| [2] Dylla A.: Fizyka ciepła budowli w praktyce. Obliczenia ciepłno-wilgotnościowe. WN PWN, Warszawa 2015. |
| [3] Kaliszuk-Wietecha A.: Budownictwo zrównoważone. Wybrane zagadnienia z fizyki budowli. PWN, Warszawa 2017. |
| [4] Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000. |
| [5] Nowak H.: Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012. |
| [6] Praca zbiorowa: 'Budownictwo ogólne', tom 2 'Fizyka budowli', Arkady, Warszawa 2005. |
| [7] Praca zbiorowa: Budynki o niemal zerowym zużyciu energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017. |
| [8] Wiśniewski S., Wiśniewski S.T.: Wymiana ciepła. WNT, Warszawa 2000. |
| [9] Żenczykowski W.: Budownictwo ogólne. Problemy fizyki budowli i izolacje. Tom 3/1, Arkady, |

Warszawa 1987

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Koczyk H.: Podstawy projektowania cieplnego i termomodernizacji budynków. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
- [2] Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
- [3] Szudrowicz B.: Podstawy kształtowania izolacyjności akustycznej pomieszczeń w budynkach mieszkalnych. Prace ITB, Warszawa 1998.
- [4] Aktualne normy i przepisy budowlane.

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

prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06),
henryk.nowak@pwr.edu.pl

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

dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl
dr inż. Łukasz Nowak, lukasz.nowak@pwr.edu.pl
mgr inż. Paweł Noszczyk, pawel.noszczyk@pwr.edu.pl
Pracownicy i Doktoranci Katedry Budownictwa Ogólnego (K07W02D06)

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Technologia betonów i zapraw |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Technology of concretes and mortars |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000573 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | 54 | | |
| 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 | 1 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,8 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,4 | | 0,9 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność zdefiniowania i wyjaśnienia sensu fizycznego podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych materiałów.
2. Wiedza na temat rodzaju, właściwości i zastosowania spoiw cementowych.
3. Znajomość właściwości kruszyw mineralnych i podstaw oceny ich przydatności do betonów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Rozumienie procesów zachodzących w zaprawach i betonach..
- C2. Poznanie podstaw i zdobycie umiejętności doboru składników zapraw i betonów do uzyskania ich określonych właściwości.
- C3. Poznanie metod projektowania i oceny jakości betonów

- C4 Poznanie uwarunkowań materiałowych, technologicznych i środowiskowych dla zapewnienia trwałości betonów.
- C5 Umiejętność oceny właściwości technologicznych i mechanicznych mieszanki betonowej i betonu oraz klasyfikacji dokonanych na ich podstawie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z technologią betonów.
- PEU_W02 Zna i rozumie zasady doboru składników do uzyskania określonych właściwości zapraw i betonów.
- PEU_W03 Zna i rozumie podstawy projektowania betonów i zapraw.
- PEU_W04 Zna normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania, badania i klasyfikacji betonów.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Na podstawie znajomości właściwości cementów i kruszyw potrafi dokonać ich wyboru i poprawnie zaprojektować beton o określonych właściwościach (betony zwykłe i wybrane betony specjalne).
- PEU_U02 Potrafi wykonać badania właściwości fizycznych, technologicznych i mechanicznych mieszanek betonowych i betonów.
- PEU_U03 Potrafi dokonać klasyfikacji zapraw, mieszanek betonowych i betonów na podstawie oznaczonych ich właściwości.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość ustawicznego weryfikowania wiedzy w zakresie nowoczesnych materiałów i technologii związanych z technologią betonów.
- PEU_K02 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników badań betonów i zapraw oraz poprawność ich interpretacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1, Wy2 | Omówienie i zdefiniowanie składników zapraw i betonów. Rodzaje, właściwości, cechy techniczne i zastosowanie cementów w budownictwie ze zwróceniem uwagi na wpływ właściwości cementów na skład i właściwości mieszanki betonowej i betonu./Wpływ w/c na właściwości betonu/. | 2 |
| Wy3 | Podział i właściwości kruszyw mineralnych. Ocena przydatności kruszyw mineralnych do betonów. Wpływ rodzaju i właściwości kruszyw na właściwości mieszanki betonowej i betonu. | 1 |
| Wy4 | Zdefiniowanie i omówienie cech technologicznych mieszanki betonowej, metod badania, klasyfikacji i oceny ich wpływu na właściwości betonu. Omówienie warunków i sposobu badania właściwości fizycznych i mechanicznych betonów. | 1 |
| Wy5 | Kryteria i podstawy klasyfikacji betonów. Rola podstawowych procesów technologicznych w kształtowaniu właściwości betonów. | 1 |
| Wy6 | Trwałość betonu cementowego, czynniki oddziałujące na beton, typy destrukcji struktury betonu, korozja fizyczna i chemiczna betonu. Czynniki związane ze strukturą i składem betonu decydujące o jego trwałości. | 1 |
| Wy7 | Omówienie składu, rodzajów i zastosowania zapraw budowlanych. Zdefiniowanie i przedstawienie mechanizmów oddziaływania domieszek i dodatków do zapraw i betonów. | 1 |
| Wy8 | Omówienie metod projektowania betonów ze szczególnym zwróceniem uwagi na sposób uwzględnienia problemów związanych z trwałością betonu przy jego projektowaniu. | 1 |

| | | |
|------|---|-----------|
| Wy9 | Rodzaje, zastosowanie, skład i właściwości betonów wysokowartościowych, fibrobetonów i mieszanek samozagęszczających się. | 1 |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Szkolenie w zakresie BHP, omówienie programu ćwiczeń, warunków zaliczenia. Omówienie literatury i norm. Podział na podgrupy laboratoryjne. Ogólne wprowadzenie do technologii betonów i zapraw | 2 |
| La2 | Wykonanie próbek z zapraw cementowych o różnych współczynnikach w/c, jako matryc do betonów, w celu wykazania wpływu wielkości tego wskaźnika na właściwości betonów. | 2 |
| La3 | Dobór kruszywa do betonów pod względem uziarnienia. Oznaczanie gęstości nasypowych kruszyw, obliczanie jamistości i wodożądności jako podstawowego kryterium oceny prawidłowości uziarnienia kruszywa do betonów. | 2 |
| La4 | Przeprowadzenie badań konsystencji mieszanek betonowych metodami opisanymi w normach. Porównanie wyników pomiarów. | 2 |
| La5 | Projektowanie betonów zwykłych metodą doświadczalną/ znanego zaczynu/. Wykonanie zarobów, zaformowanie próbek do oznaczeń cech fizycznych i wytrzymałościowych betonów oraz oceny wpływu składu ziarnowego kruszywa na skład i właściwości mieszanki betonowej oraz właściwości betonu. | 2 |
| La6 | Wykonanie mieszanek betonowych z udziałem domieszki upłynniającej. Analiza możliwych wpływów tych domieszek na właściwości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu. | 2 |
| La7 | Wykonanie mieszanek betonowych z udziałem domieszki napowietrzającej. Ocena jej wpływu na cechy technologiczne mieszanki betonowej, gęstość objętościową mieszanki i betonu, zawartość powietrza w mieszance i wytrzymałość na ściskanie betonu. | 2 |
| La8 | Dobór składników i wykonanie betonów o wysokiej wytrzymałości /BWW/. Analiza składników mieszanki i ich wpływu na właściwości betonów z nich uzyskanych. | 2 |
| La9 | Wykonanie mieszanki betonowej samozagęszczającej się. Analiza jej składu i cech technologicznych. | 2 |
| La10 | Badania właściwości fizycznych i mechanicznych wykonanych zapraw i betonów. Analiza uzyskanych wyników. Klasyfikacja zapraw i betonów na klasy wytrzymałości. Zaliczenie ćwiczeń na podstawie ocen z kartkówek i sprawozdań. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład : prezentacje multimedialne treści wykładów. |
| N2. Laboratorium : sprzęt i urządzenia laboratoryjne do badań właściwości mieszanki betonowej , betonów i ich składników. Krótkie wprowadzenie przed zajęciami, dyskusja uzyskanych wyników. |
| N3. Konsultacje |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1/laboratorium/ | PEU_W01, PEU_W02 PEU_W03 | kartkówka |
| F2/laboratorium/ | PEU_U01, PEU_U02 PEU_U03, PEU_K02 | sprawozdanie |
| F3/laboratorium/ | PEU_U03 | kartkówka |
| F4/laboratorium/ | PEU_K02 | sprawozdanie |
| P /laboratorium/ | (F1+F2+F3+F4)/(liczba kartkówek i sprawozdań) | |
| P/wykład/ | PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04 | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA: |
| [1] Jamroży Z. Beton i jego technologie. PWN, Warszawa, 2009 |
| [2] Neville A.M. Właściwości betonu, Polski Cement, Kraków, 2012 |
| [3] Praca zbiorowa pod kierunkiem B.Stefańczyka, Budownictwo ogólne, tom 1, Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2005 |
| [4] Praca zbiorowa pod kierunkiem L.Czarneckiego: Beton wg. normy PN-EN 206-1 –komentarz, PKN, Polski Cement, Kraków, 2004 |
| [5] Śliwiński J. Beton zwykły, projektowanie i podstawowe właściwości, Polski Cement, Kraków 1999 |
| [6] Normy: PN-EN 206-2014 – Beton. Właściwości, produkcja, układanie i kryteria zgodności PN-EN 12350 cz. od 1 do 6, Badania mieszanki betonowej PN-EN 12390 cz. od 1 do 7, Badania betonu PN-EN – Kruszywa do betonu PN- EN – 1097cz.3 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności cementów powszechnego użytku PN-EN 196 – Metody badania cementu |

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kurdowski W. Chemia cementu i betonu, Polski Cement, Kraków 2010
- [2] Łukowski P. Domieszki chemiczne do zapraw i betonów, Polski Cement, Kraków, 2008
- [3] Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T., Betony ultrawysokowartościowe, Polski Cement, Kraków, 2008
- [4] Szwabowski J., Gołaszewski J., Technologia betonu samozagęszczalnego, Polski Cement, Kraków, 2010
- [5] Budownictwo- Technologie- Architektura / kwartalnik/, Polski Cement

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

Dr inż. Marta Moczko, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06),
marta.moczko@pwr.edu.pl,

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

- 1. Dr inż. Magdalena Piechówka – Mielnik, magdalena.piechowka@pwr.edu.pl,
- 2. Dr inż. Dominik Logoń, Dominik.logon@pwr.edu.pl,
- 3. Dr inż. Tomasz Nowak, Tomasz.nowak@pwr.edu.pl,
- 4. Dr inż. Łukasz Bednarz, lukasz.bednarz@pwr.edu.pl
- 5. Dr inż. Krzysztof Raszczuk, Krzysztof.raszczuk@pwr.edu.pl
- 6. Mgr inż. Witold Misztal, Witold.misztal@pwr.edu.pl
- 7. doktoranci

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Fundamentowanie |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Foundation engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000475 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 54 | |
| 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 | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | 1,0 | |

*niepotrzebne skreślić

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

1. Student zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów.
2. Posiada podstawową wiedzę o metodach badania parametrów podłoża gruntowego. Rozróżnia rodzaje i stany gruntów.
3. Zna podstawowe zasady wyznaczania statycznych obciążeń na fundamenty.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji budowlanych betonowych, żelbetowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze metodami i sposobami pozyskiwania danych do obliczeń geotechnicznych w zakresie stanów granicznych wytrzymałości i użyteczności. Praca z dokumentacją geotechniczną w asPEUcie projektowania i wykonawstwa robót fundamentowych.
- C2. Zapoznanie studentów z zagadnieniami współpracy fundamentów bezpośrednich z podłożem

| |
|---|
| <p>gruntowym dla prostych schematów naprężeń kontaktowych na styku konstrukcji z gruntem.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z technologiami palowymi oraz metodami obliczeń nośności pali. Rozdział sił z konstrukcji na pale w fundamentach palowych.</p> <p>C4. Przyswojenie zasad kształtowania fundamentów bezpośrednich grup palowych dla zaprojektowania konstrukcji współpracujących z gruntem.</p> <p>C5. Zapoznanie z najprostszymi przypadkami zabezpieczeń wykopów konstrukcjami utwierdzonymi w podłożu, rozpieranymi lub kotwionymi. Zapoznanie z metodami obliczenia parcia gruntu na proste konstrukcje oporowe (ścianki szczelne).</p> <p>C6. Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania prostych konstrukcji oporowych i wyboru schematu statycznego.</p> <p>C7. Bezpieczne prowadzenie robót ziemnych i fundamentowych świadomość zagrożeń związanych z dużymi masami ziemnymi i możliwą zmianą warunków gruntowo-wodnych.</p> <p>C8. Osiągnięcie sprawności obliczeniowej w zakresie elementarnego fundamentowania.</p> |
|---|

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów, |
| PEU_W02 | zna zasady projektowania różnych konstrukcji geotechnicznych wg EC-7, |
| PEU_W03 | zna i rozumie specyficzne obciążenia działające na konstrukcje geotechniczne. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | poprawnie definiuje i stosuje proste modele obliczeniowe fundamentów, ocenia siły wewnętrzne oraz analizuje kombinacje obciążeń. |
| PEU_U02 | potrafi dobrać rodzaj posadowienia lub konstrukcji geotechnicznej stosownie problemu i występujących warunków w podłożu. |
| PEU_U03 | nabiera wprawy w modelowaniu, obliczaniu i projektowaniu prostych fundamentów i konstrukcji geotechnicznych. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie oraz w zespole projektowym (udział w dyskusjach na ćwiczeniach projektowych przy analizowaniu problemów zgłaszanych przez innych studentów), |
| PEU_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>Typy fundamentów</u> : Metody przeniesienia obciążeń na podłoże gruntowe. Fundamenty bezpośrednie i pośrednie. | 2 |
| Wy2 | <u>Nośność podłoża gruntowego pod fundamentem bezpośrednim</u> . Fundamenty bezpośrednie – zasady kształtowania i wymiarowania. Obliczenia fundamentów na podłożu uwarstwionym. | 2 |
| Wy3 | <u>Osiadania fundamentów bezpośrednich</u> : metody analizy i obliczeń <u>Rodzaje fundamentów bezpośrednich</u> : ławy fundamentowe szeregowe, płyty, ruszty. | 2 |
| Wy4 | <u>Posadowienie pośrednie – technologie palowe</u> : pale wiercone, przemieszczeniowe i iniekcyjne. | 2 |
| Wy5 | <u>Obliczanie nośności pali</u> : metody obliczeniowe. | 2 |
| Wy6 | <u>Badania nośności pali</u> (próbne obciążenia). Konstruowanie stanowisk badawczych i metody analizy wyników. Kształtowanie grup palowych. <u>Obliczenia nośności pali</u> na podstawie próbnych obciążeń. | 2 |
| Wy7 | <u>Metody zabezpieczania głębokich wykopów</u> – technologie i schematy | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| | statyczne. | |
| Wy8 | <u>Proste metody obliczania parć i odporów na obudowy wykopów.</u> Projektowanie obudowy wykopu wraz z elementami rozpierającymi lub kotwiącymi. | 2 |
| Wy9 | Obliczenia nośności elementów kotwiących. Metody odwodnienia wykopów. Monitoring oddziaływań. | 2 |
| Wy10 | <u>Metody pozyskiwania danych do obliczeń geotechnicznych</u> w zakresie stanów granicznych wytrzymałości i użyteczności dla poznanych konstrukcji geotechnicznych. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Lab1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | <u>Projekt nr 1 – Posadowienie bezpośrednio: Ława fundamentowa.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania. | 2 |
| Pr2 | Warunek nośności podłoża gruntowego na wypieranie – wyznaczenie szerokości ławy na podstawie warunku nośności podłoża jednorodnego i uwarstwionego. | 2 |
| Pr3 | Wymiarowanie zbrojenia ławy, rysunki konstrukcyjne. | 2 |
| Pr4 | <u>Projekt nr 2 – Posadowienie pośrednie : ława na palach.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania. | 2 |
| Pr5 | Projektowanie pali pod ławą na podstawie zasad EC-7 oraz PN-83/B-02483 Warunek nośności pojedynczego pala. Sytuacje obliczeniowe: poziomy zastępczy i głębokość krytyczna. Obliczenie tarcia negatywnego. Obliczenie nośności pala. | 2 |
| Pr6 | Sprawdzenie nośności pali w grupie. Wymiarowanie oczepu ławy fundamentowej. | 2 |
| Pr7 | <u>Projekt nr 3 – Zabezpieczenie wykopu – ścianka szczelna.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania. | 2 |
| Pr8 | Obliczenie parć i odporów. Wyznaczenie potrzebnej długości ścianki szczelnej. | 2 |
| Pr9 | Dobór profilu ścianki i elementu kotwiącego: kotwy gruntowej lub płyty kotwiącej. | 2 |
| Pr10 | Zaliczanie końcowe kursu. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (rysunki), |
| N2. | Wykład i Projekt: dłuższe przykłady obliczeniowe i materiały uzupełniające, |
| N3. | Projekt: indywidualne konsultacje, a także dyskusja problemów w grupie studentów, |
| N4. | Przygotowana lista pytań i zadań do samodzielnego przeanalizowania. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|--|
| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (ćw.projektowe) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 | sprawdzanie na bieżąco postępów w realizacji kolejnych punktów projektu na zajęciach i ew. dodatkowo na konsultacjach |
| P1 (ćw.projektowe) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K02 | końcowa obrona każdego z trzech odrębnych projektów |
| P2 (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K02 | Egzamin pisemny, który zawiera: <ul style="list-style-type: none"> • dwa zadania obliczeniowe, • dwa pytania teoretyczne, • dwa pytania praktyczne. |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Puła O., Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7. DWE, Wrocław 2014.</p> <p>[2] Puła O., Fundamenty palowe według Eurokodu 7. DWE, Wrocław 2013</p> <p>[3] PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.</p> <p>[4] Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski Projektowanie według Eurokodów. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Instytut Techniki Budowlanej – Wydawnictwo 2012</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Frank R., Bauduin C., Driscoll R., Kavvadas M., Krebs Ovesen N., Orr T. and Schuppener B., Designer,s guide to Eurocode &: Designer,s Guide to EN 1997-1 Eurocode 7: geotechnical design- General rules. Thomas Telford Limited 2005</p> <p>[2] Dembicki E. (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.</p> <p>[3] Staropolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN, W-wa</p> |

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, 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

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:
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-Kozłowska, joanna.pieczynska-kozlowska@pwr.edu.pl
dr inż. Aneta Herbut, aneta.herbut@pwr.edu.pl
dr inż. Marcin Chwała, marcin.chwala@pwr.edu.pl
dr inż. Michał Baca, michal.baca@pwr.edu.pl
mgr inż. Marcin Antczak, macin.antczak@pwr.edu.pl
mgr inż. Hubert Szabowicz, hubert.szabowicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Hydraulika i Hydrologia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Hydraulics and Hydrology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000473 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | 10 | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | 27 | 27 | | |
| 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 | 1 | 1 | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 0,5 | 1,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | 0,5 | 0,5 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki obejmującą rachunek różniczkowy i całkowy, rachunek macierzowy niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze technicznym.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej obejmującą podstawową wiedzę w zakresie mechaniki ośrodków ciągłych, podstawowych własności ciał stałych i płynów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę w zakresie podstawowych praw hydromechaniki w tym hydrostatyki i hydrodynamiki.
- C2. Nabycie umiejętności obliczania przepływów przez otwory i przelewy.

- C3. Zdobyć wiedzę w zakresie przepływu wody w przewodach pod ciśnieniem i w korytach otwartych
- C4. Zdobyć wiedzę przez studentów w zakresie przepływu wody przez ośrodki porowate.
- C5. Nabycie umiejętności w zakresie obliczeń hydraulicznych obejmujących obliczanie naporu hydrostatycznego na ściany płaskie i zakrzywione, obliczanie prostych sieci hydraulicznych, projektowanie kanałów otwartych, obliczanie odwodnień wykopów budowlanych, obliczanie przepływów charakterystycznych i prawdopodobnych.
- C6. Nabycie umiejętności pomiarów laboratoryjnych w zakresie hydrostatyki i hydrodynamiki cieczy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie podstawowe prawa hydromechaniki w zakresie hydrostatyki i hydrodynamiki w tym modele matematyczne dla przepływu laminarnego i przepływu turbulentnego cieczy ściśliwej i cieczy nieściśliwej (równania Naviera - Stokesa i równania Reynoldsa).
- PEU_W02 Zna teorię przepływu laminarnego i turbulentnego w przewodach pod ciśnieniem w tym: zagadnienie Poisseille'a , wzory na obliczanie strat lokalnych i na długości rury.
- PEU_W03 Posiada wiedzę w zakresie obliczeń w korytach otwartych w tym: wzory Chezy'ego i Manninga, sposób obliczania przekroju optymalnego, teoria ruchu krytycznego.
- PEU_W04 Zna teorię przepływu wody przez ośrodki porowate oraz posiada wiedzę w zakresie modelu hydraulicznego filtracji, uproszczonego modelu Bousinnesqua oraz teorii Dupuit.
- PEU_W05 Posiada wiedzę w podstawowych pojęciach hydrologicznych w tym w zakresie pomiarów hydrometrycznych, stanów wód i przepływach w rzekach (przepływy charakterystyczne i prawdopodobne).

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Posiada umiejętność obliczania naporu hydrostatycznego na ściany płaskie i zakrzywione, obliczeń równowagi względnej cieczy, siły wyporu ciał stałych zanurzonych w cieczy, obliczeń hydroizohips pod działaniem różnych sił masowych (siły odśrodkowej w ruchu obrotowym, siły bezwładności, siły grawitacji).
- PEU_U02 Potrafi obliczać wypływy przez otwory i przelewy.
- PEU_U03 Potrafi przeliczyć prostą sieć hydrauliczną złożoną z ciągu elementów szeregowych i równoległych.
- PEU_U04 Potrafi zaprojektować kanały otwarte.
- PEU_U05 Potrafi wykonać obliczenia drenażu poziomego i pionowego wykopu fundamentowego.
- PEU_U06 Potrafi obliczyć przepływy charakterystyczne i prawdopodobne
- PEU_U07 Potrafi wykonać pomiary laboratoryjne w zakresie: określenia granicznej liczby Reynoldsa, równowagi względnej cieczy, określenia piezometrycznej linii ciśnień i linii energii w przewodach pod ciśnieniem, określenia strat lokalnych i na długości przewodu, określenia warunków przepływu przez przepusty i małe mosty oraz pomiarów ruchu jednostajnego w kanale otwartym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadania lub w zespole przy wykonywaniu pomiarów laboratoryjnych.
- PEU_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 właściwości płynów. Wielkości fizyczne charakteryzujące stan płynu. Podstawowe równanie hydrostatyki. Prawo Pascala. Określenie ruchu laminarnego i turbulentnego | 1 |
| Wy2 | Modele matematyczne w hydromechanice. Równania konstytutywne płynów w tym wody. Równanie ciągłości przepływu. Równania zachowania pędu dla przypadku przepływu laminarnego. Równania Naviera-Stokesa. Równania zachowania pędu dla ruchu turbulentnego. Równania Reynoldsa. | 2 |
| Wy3 | Ruch wody w przewodach pod ciśnieniem. Równanie Bernoulliego. Obliczenie oporów przepływu na długości przewodu dla ruchu laminarnego - płaskie i osiowo symetryczne zagadnienie Poisseille'a. Straty lokalne i na długości dla przepływu turbulentnego. Wypływ wody ze zbiornika. Przelewy. | 1 |
| Wy4 | Ruch wody w korytach otwartych. Obliczanie strat wzorami Chezy i Manninga. Teoria ruchu krytycznego. | 1 |
| Wy5 | Ruch wód gruntowych. Prawo Darcy. Model hydrauliczny przepływu filtracyjnego. Uproszczony model Bousinnesqua. Teoria Dupuit. Dopływ wody do studni i rowu. | 2 |
| Wy6 | Podstawowe wiadomości z zakresu hydrologii. Pomiary hydrometryczne. Bilans wód w przyrodzie. Stany wód i przepływy w rzekach. Przepływy charakterystyczne i prawdopodobne | 2 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Ćw1 | Obliczenia zagadnień hydrostatycznych. Obliczenia ciśnień hydrostatycznych pod działaniem sił masowych. Obliczanie siły wyporu ciała stałego. | 1 |
| Ćw2 | Obliczanie parcia hydrostatycznego na płaskie i krzywoliniowe powierzchnie oraz punktu ich przyłożenia. | 1 |
| Ćw3 | Obliczanie przepływów przez otwory i przelewy. Obliczanie oporów lokalnych i na długości przepływu przez przewody pod ciśnieniem. | 1 |
| Ćw4 | Obliczanie sieci hydraulicznej złożonej z rur, zbiornika wodnego, pompy ssąco - tłoczącej. Omówienie zadania do wykonania w ramach pracy własnej. | 2 |
| Ćw5 | Obliczanie przepływów w korytach otwartych. Obliczenia przepływów w rurach kanalizacyjnych. projektowanie optymalnego przekroju przewodu. Obliczenia ruchu krytycznego. | 1 |
| Ćw6 | Obliczanie odwodnienia wykopu fundamentowego. Projektowanie drenażu w oparciu o teorię Dupuit. Omówienie zadania w ramach pracy własnej. | 2 |
| Ćw7 | Bilans wód w przyrodzie. Obliczanie przepływów charakterystycznych i prawdopodobnych | 1 |
| Ćw8 | Kolokwium | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły badawcze. Ustalenie harmonogramu zajęć. | 2 |
| La2 | Badania równowagi względnej cieczy. | 2 |
| La3 | Określenie granicznej liczby Reynoldsa. | 1 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| La4 | Pomiary przepływu w przewodach pod ciśnieniem. Straty hydrauliczne. | 1 |
| La5 | Oznaczenie charakterystyki przelewu mierniczego i dużego otworu | 1 |
| La6 | Badania wypływu wody ze zbiornika. | 1 |
| La7 | Pomiary przepływu jednostajnego w korycie otwartym. Odskok Bidone'a. | 1 |
| La8 | Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczenie. | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Laptop wyposażony w programy Power Point, MicroStation V8i oraz FlexPDE v.6 w celu przeprowadzania prezentacji multimedialnych. |
| N2. | Modele laboratoryjne w laboratorium Hydrauliki Katedry Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracowni Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej w celu wykonywania badań podczas ćwiczeń laboratoryjnych. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1(laboratorium) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U07, PEU_K01 | Sprawozdanie pisemne |
| F2(laboratorium) | PEU_W01, PEU_U07, PEU_K01 | Sprawozdanie pisemne |
| F3(laboratorium) | PEU_W02, PEU_U07, PEU_K01 | Sprawozdanie pisemne |
| F4(laboratorium) | PEU_W02, PEU_U03, PEU_U07, PEU_K01 | Sprawozdanie pisemne |
| F5(laboratorium) | PEU_W03, PEU_U02, PEU_U07, PEU_K01 | Sprawozdanie pisemne |
| F6(laboratorium) | PEU_W03, PEU_U04, PEU_U07, PEU_K01 | Sprawozdanie pisemne |
| F7(laboratorium) | PEU_W03, PEU_U04, | Sprawozdanie pisemne |

| | | |
|---|---|---|
| | PEU_U07, PEU_K01 | |
| $P=(F1+ F2+ F3+ F4+ F5+ F6+ F7)/8+Obecność/8$ (Laboratorium) | | |
| F1(ćwiczenia) | PEU_W02, PEU_U02 PEU_U03, PEU_K01 | Obliczenie samodzielne sieci hydraulicznej złożonej z elementów szeregowych i równoległych i oddanie obliczeń w formie pisemnej |
| F2(ćwiczenia) | PEU_W04, PEU_U05, PEU_K01 | Samodzielne obliczenie drenażu poziomego i pionowego i oddanie obliczeń w formie pisemnej |
| F3(ćwiczenia) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U04, PEU_U06 | Kolokwium zaliczeniowe w zakresie rozwiązywania zadań tematyką objętą programem ćwiczeń audytoryjnych |
| $P=(F1*0.25+F2*0.25+F3*0.4)+Obecność*0.1$ (ćwiczenia audytoryjne) | | |
| F1 (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_K02 | Kolokwium zaliczeniowe z wykładu |
| P= F1 (wykład) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Byczkowski, Hydrologia t. I i II, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1996
- [2] B. Jaworska, A. Szuster, B. Utrysko, Hydraulika i Hydrologia, WPW, Warszawa, 1990
- [3] J. Dołęga, R. Rogala, Hydraulika stosowana, WPWr, Wrocław, 1988
- [4] S. Juniewicz i inni, Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych z hydrauliki, WPWr, Wrocław, 1976
- [5] R. Rogala, J. Machajski, W. Rędownicz, Hydraulika stosowana. Przykłady obliczeń, WPWr, 1991
- [6] J. Sawicki, W. Szpakowski, K. Weinerowska, E. Wołoszyn, P. Zima, Laboratorium z Mechaniki Płynów i Hydrauliki, WPG, Gdańsk, 2004
- [7] T. Strzelecki, S. Kostecki, S. Żak, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, Wrocław, 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] R. Puzyrewski, J. Sawicki, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, Warszawa, 1998
- [2] C. Grabarczyk, Przepływy cieczy w przewodach. Metody obliczeniowe, Envirotech, Poznań, 1997
- [3] M. Mitosek, Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2001
- [4] M. Ozga-Zielińska, J. Brzeziński, Hydrologia stosowana, PWN, Warszawa, 1997
- [5] J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, PWN, Warszawa, 1998

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL) |
| Wojciech Rędownicz, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, wojciech.redowicz@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Anna Uciechowska-Grakowicz, anna.uciechowska-grakowicz@pwr.edu.pl Eugeniusz Sawicki, eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl Oscar Herrera-Granados, oscar.herrera-granados@pwr.edu.pl Michał Baca, michal.baca@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budownictwo wodne – podstawy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Fundamentals of hydro-engineering structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000375 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | 0,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz umiejętność obliczania parametrów przepływu w korytach otwartych i przepływu filtracyjnego.
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 (CAD).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami budowli hydrotechnicznych, zasadami ich

| |
|--|
| <p>wykonania i bezpieczeństwa eksploatacji.</p> <p>C2. Wykształcenie studentów w zakresie analizy, podstaw wymiarowania i konstruowania prostych konstrukcji hydrotechnicznych oraz umiejętności stosowania odpowiednich przepisów technicznych.</p> <p>C3. Nabycie wiedzy dotyczącej uwarunkowań realizacji obiektów budownictwa wodnego i oceny ich wpływu na środowisko.</p> <p>C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego obliczania i kształtowania elementów i konstrukcji budowli piętrzących.</p> <p>C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu konstrukcji hydrotechnicznych</p> |
|--|

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

| | |
|---------|---|
| PEU_W01 | Rozpoznaje i analizuje podstawowe obiekty hydrotechniczne, rozumie zasady ich pracy i uwarunkowania realizacji. |
| PEU_W02 | Zna podstawy teoretyczne wymiarowania i konstruowania budowli hydrotechnicznych w zakresie obliczeń hydraulicznych, statycznych i wytrzymałościowych. |

Z zakresu umiejętności:

| | |
|---------|--|
| PEU_U01 | Określa obciążenia działające na budowle hydrotechniczne w zakresie podstawowym, |
| PEU_U02 | Przeprowadza obliczenia hydrauliczne prostych budowli piętrzących. |
| PEU_U03 | Zna i stosuje zasady wyznaczania stateczności budowli piętrzących |
| PEU_U04 | Sporządza dokumentację graficzną konstrukcji hydrotechnicznych |

Z zakresu kompetencji społecznych:

| | |
|---------|--|
| PEU_K01 | Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w zakresie budownictwa hydrotechnicznego |
| PEU_K02 | Potrafi współdziałać przy realizacji zadania projektowego w zespole (przygotowanie projektu). |
| PEU_K03 | Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Historia budownictwa wodnego. Podstawowe pojęcia i definicje. Rodzaje budowli hydrotechnicznych - ogólna konstrukcja i przeznaczenie. Przepisy techniczne w zakresie warunków jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne. Wpływ budowli na środowisko. | 1 |
| Wy2 | Jazy stałe i ich rodzaje. Jazy z zamknięciami – podstawowe rodzaje i elementy składowe. Zagadnienia hydrologiczne przy projektowaniu jazów. Hydrauliczne zasady projektowania jazów – obliczanie światła, wymiarowanie niecki wypadowej. Konstrukcje jazów. | 2 |
| Wy3 | Zapory betonowe – rodzaje zapór i przykłady ich konstrukcji. Elementy składowe zapór betonowych. Wymiarowanie i wykonawstwo zapór betonowych. Urządzenia upustowe zapór. Wyposażenia zapór w urządzenia kontrolne i pomiarowe | 1 |
| Wy4 | Zapory ziemne – podział zapór oraz ich konstrukcja. Uszczelnienia zapór ziemnych. Zasady lokalizacji zapór oraz materiały do ich budowy. Elementy składowe zapór ziemnych – korona, skarpy i ich umocnienia, drenaże. Stateczność zapór. Urządzenia upustowe w zaporach ziemnych. | 1 |
| Wy5 | Stalowe zamknięcia hydrotechniczne jazów i upustów zapór – rodzaje i zasady działania. Podstawy wymiarowania zamknięć o konstrukcji dźwigarowej i powłokowej. Zasady konstruowania i eksploatacji zamknięć. | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| Wy6 | Przeplawki dla ryb. Przeznaczenie i zasada działania przepławek. Specjalne rozwiązania jazów z przepławkami. Przepławki komorowe, szczelinowe i ryglowe. Podnośnie dla ryb. Ujęcia wody – rodzaje ujęć wód powierzchniowych. Konstrukcja ujęcia brzegowego-komorowego. Zasady projektowania ujęć. | 1 |
| Wy7 | Elektrownie wodne. Rodzaje elektrowni i przykłady ich konstrukcji. Zasada działania turbiny wodnej Francisa, Kaplana i Peltona. Zbiorniki wodne. Podstawowe pojęcia. Zasada wyznaczania pojemności zbiornika o wyrównaniu rocznym i wieloletnim. Podstawowe pojemności zbiornika. Podstawy gospodarowania wodą w warunkach normalnej eksploatacji i wyjątkowej zbiornika retencyjnego, przeciwpowodziowego. | 1 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Określenie kompozycji stopnia piętrzącego i celów użytkowych projektowanych urządzeń wodnych. Wyznaczenie wymaganego poziomu piętrzenia (NPP), na podstawie wymiarów okna wlotowego brzegowego ujęcia wody. Opis rozdziału wód w przekroju projektowanego stopnia wodnego. | 1 |
| Pr2 | Wykonanie szkicu budowli piętrzącej. Opis parametrów elementów składowych jazu stałego. Wyznaczenie wymiarów progu piętrzącego i kształtu powierzchni spływowej. Obliczenie rzędnej korony przelewu. | 1 |
| Pr3 | Określenie rodzaju i obliczenia hydrauliczne urządzeń do rozpraszania energii. Wyznaczenie głębokości sprzężonych i sprawdzenie warunku zatopienia odskoku hydraulicznego. | 1 |
| Pr4 | Określenie kształtu konturu podziemnego budowli. Obliczenie wymaganej długość ścianek szczelnych metodą przybliżoną, przy założeniu stałej prędkości wzdłuż drogi filtracji. | 1 |
| Pr5 | Przyjęcie wymiarów konstrukcyjnych progu i płyty. Obliczenie ciśnień: hydrostatycznego i hydrodynamicznego, na rozwiniętej drodze filtracji, po obrysie konturu podziemnego budowli. Sprawdzenie stateczność płyty na wypłynięcie. | 1 |
| Pr6 | Obliczenia hydrauliczne przepływu wody pod budowlą, metodą siatki hydrodynamicznej, za pomocą programu „Hydraulik”. Obliczenie maks. wartości gradientu spadku hydraulicznego na podstawie zadanych parametrów gruntu. Sprawdzenie stateczności gruntu na wyparcie. | 1 |
| Pr7 | Wykonanie projektu ubezpieczeń dolnego stanowiska budowli piętrzącej. Określenie wymiarów wyboju przygotowanego. Wykonanie opisu zagospodarowania terenu. | 1 |
| Pr8 | Wykonanie rysunków budowlanych zaprojektowanego jazu stałego z ujęciem wody. | 2 |
| Pr9 | Oddanie projektu | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne |
| N2. Projekt: wyjaśnienia celów i zadań projektu na tablicy oraz w postaci prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania komputerowego do mechaniki płynów i projektowania |
| N3. Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_U06 PEU_U07 PEU_K01 PEU_K02 PEU_K03 | Na podstawie kompletnego i rzetelnie wykonanego projektu, zawierającego obliczenia i opis techniczny oraz oceny znajomości prezentowanego rozwiązania technicznego w bezpośredniej rozmowie i dyskusji. |
| P = 0,5xF+0,5xOBECNOŚĆ (projekt) | | |
| P = 0,5xF+0,5xOBECNOŚĆ (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [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] Depczyński W., Szamowski A.: Budowle i zbiorniki wodne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997. |
| [4] Bednarczyk T.: Jazy. Podstawy projektowania, Wydawnictwo AR Kraków 2004 |
| [5] Kisiel J.: Hydrauliczne podstawy wymiarowania typowych wypadów budowli hydrotechnicznych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2005 |
| [6] Dziewoński Z.: Rolnicze zbiorniki retencyjne, PWN, Warszawa 1973. |
| [7] Rogala R., Machajski J., Rędownicz W.: Hydraulika stosowana. Przykłady obliczeń. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991. |
| [8] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych. |
| [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Morawska D., Rosołowicz S.: <i>Zarządzanie Zasobami Wodnymi</i> . Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego Warszawa 2008. |

- | |
|--|
| [2] Baban R.: <i>Design of diversion weirs</i> . John Wiley & Sons. Chichester1995. [3] Herzog M. A. M.: <i>Practical Dam Analysis</i> . Thomas Telford Publishing. London 1999 [4] Kledyński Z.: Remonty budowli wodnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. [5] Żbikowski A., Żelazo J.: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym, MOŚZNiL, Warszawa 1993. |
|--|

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

| |
|--|
| STANISŁAW KOSTECKI, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, stanislaw.kostecki@pwr.edu.pl |
|--|

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

| |
|---|
| OSCAR HERRERA, oscar.herrera-granados@pwr.edu.pl |
|---|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Konstrukcje metalowe - podstawy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Metal structures - fundamentals |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / H-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000374 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | 27 | | |
| 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 | 2 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | 0,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie właściwości stali w celu doboru odpowiedniego gatunku do warunków pracy konstrukcji
- C2. Omówienie sposobów wytwarzania podstawowych elementów i wyrobów stosowanych w konstrukcjach metalowych
- C3. Przedstawienie zasad kształtowania i obliczania połączeń w konstrukcjach metalowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Otrzymuje wiedzę w zakresie technologii produkcji, budowy strukturalnej i właściwości stali oraz asortymentu elementów i wyrobów stosowanych w konstrukcjach metalowych

PEU_W02 Poznaje zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania połączeń w konstrukcjach metalowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować gatunek stali do warunków pracy konstrukcji

PEU_U02 Potrafi przygotować, wykonać i zinterpretować wyniki prostych eksperymentów laboratoryjnych w celu określenia właściwości stali oraz nośności połączeń

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

PEU_K02 Ma świadomość potrzeby dbałości o własne bezpieczeństwo i zdrowie

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Tematyka i zakres wykładu, literatura, zasady zaliczenia. | 2 |
| Wy2 | Technologia stali (proces wielkopiecowy, stalowniczy, obróbka plastyczna) | 2 |
| Wy3 | Kształtowanie właściwości wytrzymałościowych i technologicznych stali | 2 |
| Wy4 | Wytrzymałość, twardość, udarność. Ciągliwość, kujność, spawalność | 2 |
| Wy5 | Klasyfikacja i oznaczenie gatunków stali według eurokodów. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przed korozją i wysoką temperaturą (pożar) | 2 |
| Wy6 | Podstawy wymiarowania konstrukcji stalowych | 2 |
| Wy7 | Połączenia w konstrukcjach metalowych na łączniki mechaniczne. Technologia wykonania połączeń, obliczanie | 2 |
| Wy8 | Klasyfikacja procesów spawalniczych | 2 |
| Wy9 | Technologia spawania elektrycznego łukowego (ręczne elektrodami otulonymi, łukiem krytym, w osłonie gazów: MIG, MAG) | 2 |
| Wy10 | Konstruowanie i obliczanie połączeń spawanych na spoiny czolowe i pachwinowe | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Omówienie ćwiczeń i zasad zaliczania. Przeszkolenie z zakresu BHP | 2 |
| La2 | Określenie relacji między twardością Brinella a wytrzymałością stali | 2 |
| La3 | Badanie twardości Brinella młotkiem Poldi. Badanie udarności i ocena spawalności stali | 2 |
| La4 | Projektowanie i wykonanie połączeń (na łączniki mechaniczne lub spawanych) | 2 |
| La5 | Badanie i analiza nośności połączeń | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| N1. | Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne |
| N2. | Laboratorium: omówienie zajęć, przeszkolenie BHP, realizacja programu ćwiczeń w grupach dwu lub trzyosobowych |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-----------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (laboratorium) | PEU_U01, PEU_U02 | cztery sprawozdania |
| F2 (laboratorium) | PEU_W02 | kolokwium zaliczeniowe |
| P = 0.6F1+0.4F2 | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Wrocław, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne 2006 |
| [2] Gosowski B., Kubica E., Badania laboratoryjne konstrukcji metalowych, Wyd. IV, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2012 |
| [3] Giżejowski M., Ziółko J. (red.), Budownictwo ogólne tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie według eurokodów z przykładami obliczeń, Warszawa, Arkady 2010 |
| [4] Kozłowski A. (red.), Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Część 1. Wybrane elementy i połączenia, Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2009 |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Łubiński M., Filipowicz A., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe, Część I, Podstawy projektowania, Warszawa, Arkady 2000 |
| [2] Biegus A., Połączenia śrubowe, Warszawa-Wrocław, PWN 1997 |
| [3] Ferenc K., Spawalnictwo, Warszawa, WNT 2007 |
| [4] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Łódź, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2011 |
| [5] Bogucki W., Żybertowicz M., Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Warszawa, Arkady 2005 (wyd. 7) |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, Katedra Konstrukcji Budowlanych, K10W02D06 eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. PWr, Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl Prof. 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. 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 Dr inż. Paweł Lorkowski, Pawel.Lorkowski@pwr.edu.pl Dr inż. Michał Redecki, Michal.Redeki@pwr.edu.pl Mgr inż. Krzysztof Marcińczak, Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl Doktoranci Katedry Konstrukcji Metalowych. |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Geologia inżynierska |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Engineering Geology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000272 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | 10 | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | 27 | 27 | | |
| 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 | 1 | 1 | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 0,4 | 1,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,6 | 0,6 | 0,6 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z podstaw wiedzy wymaganej w programie szkoły średniej na temat budowy skorupy ziemskiej, procesów zachodzących w głębi i na powierzchni kuli ziemskiej, obiegu wody w przyrodzie.
2. Ma wiedzę z podstaw matematyki, geometrii, fizyki (w tym hydrauliki), chemii, geografii, tematyki związanej ze środowiskiem naturalnym człowieka i ochroną środowiska naturalnego.
3. Posiada umiejętności podstawowego posługiwania się rysunkiem technicznym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy z podstaw geologii i hydrogeologii dla potrzeb inżynierii budowlanej (elementy mineralogii, petrografii, geologii dynamicznej i inżynierskiej, warunki wodne).
- C2. Zapoznanie się z definicjami podstawowych pojęć geologicznych, w szczególności takich jak:

| |
|--|
| <p>skała, minerał, grunt, klasyfikacja gruntów, czas geologiczny, przestrzenne sposoby występowania gruntów, warstwa wodonośna, zwierciadło wód podziemnych swobodne i pod ciśnieniem.</p> <p>C3. Poznanie budowlanych aspektów opisu i badania skał oraz procesów i zjawisk geologicznych wraz z nawiązaniem do obowiązujących przepisów prawa i norm.</p> <p>C4. Wykształcenie umiejętności analizowania warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb budownictwa na podstawie samodzielnie wykonanego przekroju geologicznego i geologiczno-inżynierskiego, mapy geologicznej i danych pochodzących z wierceń geologiczno-inżynierskich.</p> <p>C5. Nauczenie się makroskopowego rozpoznawania i opisu gruntów oraz oceny ich znaczenia w budownictwie.</p> |
|--|

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę z zakresu podstaw geologii i hydrogeologii, ze szczególnym uwzględnieniem klasyfikacji gruntów, ich genezy oraz właściwości, a także ich znaczenia w budownictwie.

PEU_W02 Zna podstawy tematyki dotyczącej procesów - geologicznych endogenicznych i egzogenicznych oraz ich znaczenia w formowaniu terenu oraz jego właściwości.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi makroskopowo rozpoznawać skały magmowe, osadowe, metamorficzne i określać ich podstawowe właściwości dla celów budowlanych.

PEU_U02 Umie czytać mapę geologiczną (rozpoznawać struktury geologiczne) i wykonywać na jej podstawie przekroje geologiczne wzdłuż zadanej linii przekrojowej wraz z interpretacją geologiczno-inżynierską.

PEU_U03 Potrafi wykonywać przekroje geologiczno-inżynierskie na podstawie wyników wierceń geologicznych oraz dokonywać na ich podstawie wstępnej analizy warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb budownictwa.

PEU_U04 Potrafi posługiwać się kompasem geologicznym oraz umie określać i zapisywać orientację przestrzenną struktur geologicznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi samodzielnie i w zespole pracować nad realizacją zadania.

PEU_K02 Umie wykorzystać podstawy wiedzy z zakresu obowiązujących norm, przepisów prawnych, dotyczących badania podłoża gruntowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Warunki zaliczenia kursu. Spis literatury. Definicje podstawowe (geologia inżynierska, skała, minerał, struktura geologiczna, relacja skała-grunt, podłoże gruntowe, pojęcia hydrogeologiczne). Klasyfikacja skał według różnych kryteriów. | 2 |
| Wy2 | Procesy geologiczne - endogeniczne (plutonizm, wulkanizm, ruchy skorupy ziemskiej - tzw. diastrofizm, ruchy epejrogeniczne, orogeniczne, trzęsienia Ziemi, metamorfizm, deformacje tektoniczne) i procesy geologiczne - egzogeniczne (denudacja, wietrzenie, erozja, powierzchniowe ruchy masowe, transport materiału, akumulacja). | 2 |
| Wy3 | Przestrzenne sposoby występowania skał, z odniesieniem do aspektów budowlanych. | 2 |
| Wy4 | Orientacja przestrzenna struktur geologicznych i jej zapis. Pojęcie „czasu geologicznego”. Wiek względny i bezwzględny. Praktyczne znaczenie czasu w budowlanej działalności inżynierskiej. | 2 |
| Wy5 | Badania geologiczno-inżynierskie; sposoby przedstawiania wyników, ich wykorzystanie w zastosowaniach inżynierskich, w nawiązaniu do przepisów prawa i norm, podstawy formalno-prawne. | 1 |

| | | |
|-----|------------------------|-----------|
| Wy6 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | Warunki zaliczenia kursu. Spis literatury. Zakres tematyczny kursu. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami związanymi z mapą geologiczną, przekrojem geologicznym, Wykonanie przekroju geologicznego z mapy geologicznej wzdłuż zadanej linii przekrojowej wraz z interpretacją geologiczno-inżynierską - narysowanie na przekroju linii morfologicznej powierzchni terenu, zaznaczenie wychodni warstw geologicznych, wyznaczenie modułów intersekcyjnych kierunku i kąta nachylenia warstw geologicznych. | 2 |
| Ćw2 | Wykonanie przekroju geologicznego z mapy geologicznej wzdłuż indywidualnie zadanej linii przekrojowej wraz z interpretacją geologiczno-inżynierską- wrysowanie na przekroju warstw geologicznych, uskoków, fałdów. Interpretacja geologiczno-inżynierska terenu na podstawie mapy i wykonanego przekroju geologicznego, ze szczególnym uwzględnieniem struktur geologicznych. Analiza geologiczno-inżynierska terenu na podstawie wyników wierceń geologicznych. Wykonanie analizy w aspekcie określonych przedsięwzięć budowlanych i planu przestrzennego zagospodarowania. Naniesienie otworów wiertniczych i linii przekrojowej na mapę zasadniczą. | 2 |
| Ćw3 | Weryfikacja i przyjęcie sprawozdania nr 1- Przekrój geologiczny z mapy wraz z interpretacją geologiczno-inżynierską. Analiza geologiczno-inżynierska terenu na podstawie wyników wierceń geologicznych. Opracowanie przekroju geologiczno-inżynierskiego w odpowiedniej skali pionowej i poziomej: wrysowanie linii morfologicznej terenu, profili geologiczno-inżynierskich. Interpretacja warunków gruntowo-wodnych i wrysowanie warstw geologicznych oraz poziomów wodonośnych. Analiza geologiczno-inżynierska terenu, ze szczególnym uwzględnieniem przestrzennego położenia warstw geologicznych, rodzaju gruntów, warstw wodonośnych, charakteru zwierciadła wód gruntowych (zwierciadło o charakterze swobodnym i pod ciśnieniem). | 2 |
| Ćw4 | Przyjęcie i weryfikacja sprawozdania nr 2 - Analiza geologiczno-inżynierska terenu na podstawie wyników wierceń geologiczno-inżynierskich. Elementy orientacji przestrzennej struktur geologicznych. Formy zapisu orientacji przestrzennej struktur geologicznych-rozwiązywanie prostych zadań. | 2 |
| Ćw5 | Ćwiczenia praktyczne z kompasem geologicznym - Orientacja przestrzenna struktur geologicznych. Zaliczenie kursu. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Zakres tematyczny zajęć. Spis literatury. Zasady BHP. Warunki zaliczenia kursu. Podstawowe definicje geologiczne. Makroskopowe właściwości skał – barwa, struktura, tekstura, skład mineralny, grupa genetyczna. Znaczenie skał w budownictwie – podłoże gruntowe, zbiornik wodonośny, surowiec, materiał. Właściwości fizyczne minerałów; makroskopowe określenie właściwości różnych minerałów. Makroskopowe właściwości skał. | 2 |
| La2 | Rozpoznawanie i opis minerałów oraz skał magmowych- głębinowych, wylewnych i żyłowych, z uwzględnieniem ich wykorzystania w budownictwie. Wprowadzenie do rozpoznawania i opisu skał osadowych, z uwzględnieniem ich wykorzystania w budownictwie – skały okrucowe. | 2 |
| La3 | Kolokwium ze skał magmowych. Rozpoznawanie i opis skał osadowych, z | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | uwzględnieniem ich wykorzystania w budownictwie – skały ilaste, chemiczne, organiczne. | |
| La4 | Kolokwium ze skał osadowych. Wprowadzenie do skał metamorficznych. Minerale, struktury, tekstury i opis skał metamorficznych. | 2 |
| La5 | Rozpoznawanie i opis skał metamorficznych, z uwzględnieniem ich wykorzystania w budownictwie. Zaliczenie kursu. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład- Prezentacje multimedialne. Prezentacja słowna. Wyjaśnianie niektórych pojęć na tablicy. Odpowiedzi na pytania Studentów. |
| N2. | Laboratorium- Rozpoznawanie i opis skał z użyciem dydaktycznych zestawów minerałów oraz skał wraz z prostymi narzędziami ułatwiającymi makroskopowe rozpoznanie. Prezentacja słowna, multimedialna, wyjaśnianie niektórych pojęć na tablicy. Bezpośrednia praca i dyskusja ze Studentami. |
| N3. | Ćwiczenia – Wykonywanie zadań i sprawozdań na podstawie materiałów dydaktycznych i zestawów z zadaniami umieszczonych na stronie internetowej. Prezentacja słowna, multimedialna, wyjaśnianie niektórych pojęć na tablicy. Bezpośrednia praca i dyskusja ze Studentami |
| N4. | Ćwiczenia - Wykonywanie praktycznych ćwiczeń pomiaru i zapisu orientacji struktur geologicznych, z użyciem kompasów geologicznych. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (laboratorium) | PEU_W01, PEU_U01 | Kolokwium – ocena średnia z 2 kolokwiów |
| F2 (laboratorium) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01 | Aktywność na zajęciach |
| F3 (laboratorium) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01 | Obecność na laboratorium |
| F4 (ćwiczenia) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01. PEU_K02 | Sprawozdanie – ocena średnia z 2 sprawozdań |

| | | |
|---|---|--------------------------|
| F5 (ćwiczenia) | PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01 | Aktywność na ćwiczeniach |
| F6 (ćwiczenia) | PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Obecność na ćwiczeniach |
| F7 (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 | Kolokwium |
| F8 (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 | Obecność na wykładach |
| P (laboratorium) = 0,7xF1+0,2xF2+0,1xF3 | | |
| P (ćwiczenia) = 0,7xF4+0,2xF5+0,1xF6 | | |
| P(wykład) = 0,9xF7 + 0,1xF7 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Koszela J., Teisseyre B., Geologia inżynierska, Materiały pomocnicze do wykładu i ćwiczeń. Skrypt Politechniki Wrocławskiej. Wydanie II poprawione. Wrocław 1991.
- [2] Kowalski W. C., Geologia inżynierska. Wydawnictwa Geologiczne, 1988 Warszawa.
- [3] Glazer Z., Malinowski J., Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.
- [4] Wiłun Z., Zarys Geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2013.
- [5] PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
- [6] PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [7] PN-EN ISO 14689:2018-05 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie, opis i klasyfikowanie skał.

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] Grotzinger J.P., Jordan T.H., Understanding Earth. W. H. Freeman and Company, 2020.
- [3] Waltham T., Foundations of Engineering Geology, Taylor & Francis, Spoon Press, NY, 2009.
- [4] Ustawa z dnia 4 lutego 1994 – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. z 2005r. Nr 228, poz.1947 z późniejszymi zmianami).
- [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).
- [7] PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [8] https://www.polsl.pl/Wydzialy/RG/rg7/Strony/Geologia_ogolna.aspx

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

Dr Ewa Koszela-Marek, e-mail: Ewa.Koszela-Marek@pwr.edu.pl
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego

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

dr Joanna Stróżyk, e-mail: Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl
dr inż. Lidia Fijałkowska-Lichwa, e-mail: Lidia.Fijałkowska-Lichwa@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Konstrukcje betonowe – elementy i hale |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Concrete structures – elements and halls |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000175 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | | | 54 | |
| 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 | 3 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,3 | | | 1,1 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Zna i rozumie zasady mechaniki i analizy prostych żelbetowych konstrukcji prętowych w zakresie statyki i wymiarowania ze względu na stany graniczne nośności – potwierdzone zaliczeniem kursu IBB000874
3. Potrafi zamodelować i zaprojektować belkę żelbetową ze względu na stany graniczne nośności.
4. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

| CELE PRZEDMIOTU |
|--|
| C1. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania, z wykorzystaniem współczesnych technik i technologii, monolitycznego stropu żelbetowego płytowo-belkowego. |
| C2. Zapoznanie studentów z problematyką projektowania i wykonywania monolitycznych ram żelbetowych. |
| C3. Zapoznanie studentów z wybranymi złożonymi problemami projektowania konstrukcji żelbetowych (konstrukcje sprężone, zespolone, poddane obciążeniom cyklicznym, metoda S-T). |
| C4. Uzupełnienie i ugruntowanie umiejętności analizy stanów granicznych |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ |
|---|
| Z zakresu wiedzy: |
| PEU_W01 Zna i rozumie zasady i reguły projektowania tradycyjnych monolitycznych stropów żelbetowych płytowo-słupowych. |
| PEU_W02 Zna i rozumie zasady projektowania prostych konstrukcji ramowych. |
| Z zakresu umiejętności: |
| PEU_U01 Potrafi zaprojektować typowy monolityczny strop płytowo-słupowy. |
| PEU_U02 Potrafi sprawdzić wymagane stany graniczne nośności i użytkowania w odniesieniu do wszystkich elementów tworzących konstrukcję stropu. |
| PEU_U03 Potrafi korzystać ze stosownych norm projektowych i literatury przedmiotu. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: |
| PEU_K01 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych konstrukcji żelbetowych i metod ich projektowania. |
| PEU_K02 Jest odpowiedzialny za rzetelność swojego postępowania projektowego. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Ogólne informacje o rodzajach i typach stropów żelbetowych. Opis konstrukcji monolitycznego stropu płytowo-belkowego i zasady jego projektowania. Ogólne zasady projektowania płyt żelbetowych. Przykłady praktycznych realizacji | 3 |
| Wy2 | Płyty żelbetowe ciągłe jednokierunkowo zginane – obliczanie i konstruowanie. Wprowadzenie do wymiarowania i konstruowania płyt zginanych dwukierunkowo. | 3 |
| Wy3 | Żelbetowe belki ciągłe wieloprzęsłowe – obliczenia statyczne i wymiarowanie ze względu na stany graniczne nośności. Metoda częściowej redystrybucji | 3 |
| Wy4 | Żelbetowe belki ciągłe wieloprzęsłowe – konstruowanie przekroju i zbrojenia. | 3 |
| Wy5 | Wprowadzenie do inżynierskich zagadnień reologii betonu. Wpływ pełzania i skurczu na konstrukcje. | 3 |
| Wy6 | Ugięcie i zarysowanie konstrukcji żelbetowych – opis mechanizmów i metod analizy. Ugięcie i zarysowanie konstrukcji żelbetowych – praktyczne metody weryfikacji stanów granicznych użytkowania. Sposoby identyfikacji i oceny <i>in situ</i> ugięcie i zarysowanie konstrukcji żelbetowych | 3 |
| Wy7 | Ogólne zasady projektowania metodą S-T. Wybrane przykłady obszarów D w konstrukcjach. Monolityczne ramy żelbetowe – obliczenia statyczne i ogólne zasady wymiarowania. Belki główne (podciągi) w stropach. | 3 |
| Wy8 | Monolityczne ramy żelbetowe – obliczenia statyczne, ogólne zasady wymiarowania i wykonywania z wykorzystaniem współczesnych technologii. | 3 |
| Wy9 | Betonowe konstrukcje zespolone (stalowo-betonowe i betonowo-betonowe) – zarys problematyki projektowania i wykonywania. Konstrukcje poddane | 3 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | obciążeniom cyklicznym – zmęczenie. Projektowanie konstrukcji żelbetonowych ze względu na wymagania ppoż. | |
| Wy10 | Betonowe konstrukcje sprężone – ogólne informacje, podstawy projektowania. Betonowe konstrukcje sprężone – zasady obliczenia stanów granicznych i konstruowania. Przykłady realizacji konstrukcji sprężonych – stropów, dźwigarów, słupów. | 3 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Wydanie i omówienie tematów projektów. Podanie wstępnych założeń i zasad | 2 |
| Pr2 | Projekt techniczny płyty – obliczenia stanów granicznych nośności. Projekt techniczny płyty – sprawdzanie stanów granicznych użytkowania. Zasady konstruowania płyty. | 2 |
| Pr3 | Rysunek techniczny płyty. Zakończenie projektu technicznego płyty. Wstępne zasady projektu technicznego belki – żebra. | 2 |
| Pr4 | Projekt techniczny żebra – stan graniczny nośności na zginanie i ścinanie | 2 |
| Pr5 | Projekt techniczny żebra – stany graniczne użytkowania oraz zasady konstruowania i wykonywania rysunku | 2 |
| Pr6 | Zakończenie projektu technicznego żebra. Wstępne zasady projektowania podciągu. | 2 |
| Pr7 | Projekt techniczny podciągu – stany graniczne nośności. Projekt techniczny podciągu – sprawdzanie stanów granicznych użytkowania | 2 |
| Pr8 | Zakończenie projektu technicznego podciągu. Wstępne zasady projektowania słupa. | 2 |
| Pr9 | Projekt techniczny słupa – wymiarowanie i konstruowanie. | 2 |
| Pr10 | Zaliczenie projektu stropu | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

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

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--------------|---|
| Oceny | Numer efektu | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |

| | | |
|--|---|----------------|
| (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | uczenia się | |
| F1 (projekt płyty) | PEU_W01 PEU_U02 PEU_K02 | Ocena projektu |
| F2 (projekt żebra) | PEU_W01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K02 | Ocena projektu |
| F3(projekt podciągu) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K02 | Ocena projektu |
| F4 (projekt słupa i stopy) | PEU_W01 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K02 | Ocena projektu |
| P = F1+F2+F3+F4 | | |
| P (wykład) | PEU_U01 PEU_K01 | egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Pędziwiatr, Wstęp do projektowania konstrukcji żelbetowych wg PN-EN 1992-1-1, DWE Wrocław 2010.
- [2] PN-EN 1992-1-1: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [3] St. Pyrak, konstrukcje z betonu (z uwzględnieniem eurokodów), WSiP, Warszawa 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Starosolski, Konstrukcje żelbetowe wg PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2, PWN, Warszawa 2008
- [2] Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, DWE Wrocław 2006.
- [1] M. Knauff, Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2, PWN, Warszawa, 2018.
- [2] A. Golubińska, M. Knauff, P. Knyziak, Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych Zeszyt 1, PWN, Warszawa, 2018.
- [3] A. Golubińska, B.Grzeszykowski, M. Knauff, Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych Zeszyt 2, PWN, Warszawa, 2018.
- [4] M. Knauff, B.Grzeszykowski, A. Golubińska, Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych Zeszyt 3, PWN, Warszawa, 2018.

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

Janusz PĘDZIWIATR, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06),
janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl

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

Czesław BYWALSKI, czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl
Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.edu.pl

Ewelina KUSA, ewelina.kusa@pwr.edu.pl
Marek MAJ, marek.maj@pwr.edu.pl
Dorota MARCINCZAK, dorota.marcinczak@pwr.edu.pl
Jarosław MICHAŁEK, jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl
Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.edu.pl
Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.edu.pl
Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.edu.pl
Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.edu.pl
Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.edu.pl
Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Geometria wykreślna |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Descriptive geometry |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | budownictwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | AUA108652 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 10 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | | | | |
| 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) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 0,7 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | 0,4 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza o planimetrii i stereometrii z zakresu szkoły średniej.
2. Umiejętność rysowania przy użyciu narzędzi kreślarskich.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wykształcenie wyobraźni przestrzennej.
- C2. Wykształcenie umiejętności zapisu graficznego dowolnego obiektu geometrycznego w różnych rodzajach rzutowania.
- C3. Wykształcenie umiejętności odczytania rysunku inżynierskiego.
- C4. Wykształcenie umiejętności wykonywania i rysowania przekrojów dowolnego obiektu geometrycznego w dowolnym rodzaju projekcji.
- C5. Wykształcenie umiejętności wykorzystania wiedzy z zakresu geometrii w praktyce inżynierskiej na przykładzie projektowania geometrii dachów, sklepień i robót ziemnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student zna rodzaje rzutowania i sposoby zapisu graficznego stosowanego w grafice inżynierskiej.

PEU_W02 Student zna podstawy projektowania geometrii dachów i sklepień.

PEU_W03 Student zna podstawy projektowania robót ziemnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student umie dokonać zapisu graficznego dowolnego obiektu geometrycznego w poznanych rodzajach rzutowania.

PEU_U02 Student umie odtworzyć wygląd obiektu geometrycznego na podstawie zapisu graficznego obiektu w różnych rodzajach projekcji.

PEU_U03 Student umie wykonać i narysować przekrój dowolnego obiektu geometrycznego w dowolnym rodzaju rzutowania.

PEU_U04 Student umie wykorzystać uzyskaną wiedzę w projektowaniu geometrii dachów, sklepień i robót ziemnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student modyfikuje algorytmy rozwiązań problemów projektowych do przypadków jednostkowych.

PEU_K02 Student syntezuje i łączy kilka algorytmów działania w jednym zadaniu projektowym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Elementy przestrzeni i ich relacje, rodzaje odwzorowań elementów przestrzeni na płaszczyźnie rysunku ze szczególnym uwzględnieniem rzutu równoległego ukośnego (aksonometrii) | 2 |
| Wy2 | Rzut równoległy prostokątny, układ odniesienia według metody Monge'a, obrazy punktu, prostej i płaszczyzny oraz konstrukcje elementarne w rzucie równoległym prostokątnym w układzie rzutni Monge'a, porównanie rzutu równoległego ukośnego i prostokątnego | 2 |
| Wy3 | Płaszczyzny rzutujące, przekroje i wykroje łamane wielościanów w układzie rzutni Monge'a | 2 |
| Wy4 | Płaszczyzny dowolne, przekroje wielościanów płaszczyzną dowolną z wykorzystaniem metody transformacji układu odniesienia | 2 |
| Wy5 | Przenikanie wielościanu z figurą płaską, wzajemne przenikanie wielościanów z wykorzystaniem przekroju wielościanu płaszczyzną rzutującą oraz metodą transformacji układu odniesienia | 2 |
| Wy6 | Geometria dachów, dachy na budynkach wolnostojących i przyległych oraz dachy na budynkach o zróżnicowanych wysokościach | 2 |
| Wy7 | Rzut cechowany, obrazy punktu, prostej, płaszczyzny, płaszczyzny wykopów i nasypów platformy i pochylni w prostym układzie topograficznym | 2 |
| Wy8 | Rzut cechowany, roboty ziemne w terenie w skomplikowanym układzie topograficznym | 2 |
| Wy9 | Linie krzywe i powierzchnie, przekroje i wzajemne przenikanie brył obrotowych, sklepienia krzyżowe i klasztorne | 2 |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Ćw1 | Rysownie rzutów równoległych ukośnych i prostokątnych wielościanów wpisanych w sześcian, przekrój wielościanu płaszczyzną dowolną | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | zdefiniowaną trzema punktami | |
| Ćw2 | Wykroj łamany wielościanu w rzutach równoległych prostokątnych w układzie rzutni Monge'a | 2 |
| Ćw3 | Przenikanie wielościanu z figura płaską, wzajemne przenikanie wielościanów | 2 |
| Ćw4 | Projektowanie geometrii dachu na budynku wolnostojącym i przyległym | 2 |
| Ćw5 | Projektowanie płaszczyzn wykopów i nasypów dla pochyłej kładki nad rowem o różnych wysokościach brzegów | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład słowny konwencjonalny ilustrowany rysunkami wykonywanymi kredą na tablicy w sposób tradycyjny. |
| N2. | Ćwiczenia tradycyjne, prowadzone częściowo metodą audytoryjną a częściowo oparte na rysunkowej, samodzielnej, kontrolowanej pracy własnej studenta. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (ćwiczenia) | PEU_W01, PEU_U03, PEU_K01 | Zaliczenie sprawdzianu cząstkowego |
| F2 (ćwiczenia) | PEU_W01, PEU_U02, PEU_K02 | Zaliczenie sprawdzianu cząstkowego |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Tomasz Bogaczyk, Teresa Romaszkievicz- Białas "13 wykładów z geometrii wykreślnej"
Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bogusław Grochowski – "Geometria wykreślna z perspektywą stosowaną", Państwowe
Wydawnictwo Naukowe
[2] Edward Otto, "Geometria wykreślna", Państwowe Wydawnictwo Naukowe
[3] Stefan Przewłocki – "Geometria wykreślna w budownictwie", Arkady

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

Dr inż. arch. Piotr Furmanek, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz,
Ruralistyki, Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych (W1/K6)
piotr.furmanek@pwr.edu.pl

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

Dr inż. arch. Tomasz Bogaczyk, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz,
Ruralistyki, Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych (W1/K6),
tomasz.bogaczyk@pwr.edu.pl

Dr inż. arch. Piotr Furmanek, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz,
Ruralistyki, Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych (W1/K6),
piotr.furmanek@pwr.edu.pl

Dr inż. arch. Witold Szymański, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz,
Ruralistyki, Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych (W1/K6),
witoldszymanski@o2.pl

Dr inż. arch. Tomasz Wąsowicz, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz,
Ruralistyki, Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych (W1/K6),
txw1@o2.pl

Dr inż. arch. Przemysław Wojsznis, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz,
Ruralistyki, Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych (W1/K6),
przemyslaw.wojsznis@pwr.edu.pl

Mgr inż. arch. Andrzej Korynek, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz,
Ruralistyki, Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych (W1/K6),
andrzej.korynek@pwr.edu.pl

mgr inż. arch. Paweł Karpa, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz, Ruralistyki,
Krajobrazu, Sztuk Wizualnych i Systemów Konstrukcyjnych (W1/K6),
pawel.karpa@pwr.edu.pl

mgr inż. arch. Edyta Miśta, umowa zlecenie,
e_mista@wp.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Materiały budowlane |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Building materials |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I /H stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000472 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | 54 | | |
| 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 | 2 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,7 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 1,0 | | 0,9 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność zdefiniowania i wyjaśnienia właściwości fizycznych, chemicznych i mechanicznych materiałów budowlanych.
2. Wiedza na temat wyrobów budowlanych ich wad i zalet.
3. Świadome wbudowywanie materiałów budowlanych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zrozumienie zjawisk fizycznych, chemicznych i mechanicznych.
- C2. Poznanie technologii wytwarzania materiałów budowlanych.
- C3. Umiejętność oceny jakości wyrobów budowlanych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę materiałów budowlanych i ich technologii.
 PEU_W02 Ma wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych, chemicznych i mechanicznych z zakresu wyrobów budowlanych.
 PEU_W03 Zna współcześnie stosowane materiały budowlane oraz zasady ich produkcji przemysłowej, a także procesy wytwarzania elementów budowlanych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi ocenić jakość materiałów budowlanych.
 PEU_U02 Ma umiejętność posługiwania się normami.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość ustawicznego weryfikowania wiedzy.
 PEU_K02 Rozumie społeczne skutki działalności w zakresie stosowania materiałów budowlanych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1,2 | Wprowadzenie do obrotu wyrobów budowlanych. Podział materiałów budowlanych (pełnione funkcje) i właściwości. Właściwości fizyczne: Skutki nieciągłości budowy materiałów (porowatość otwarta, zamknięta). Skutki wahań wilgotności. Właściwości związane z ruchem wody. Właściwości chemiczne: Odporność na środowisko (kwaśne - zasadowe). Karbonizacja (karbonatyzacja). Korozja biologiczna. | 4 |
| Wy3 | Właściwości mechaniczne: Wytrzymałość. Moduł Younga, ścinania, ściśliwości. Twardość. Ścieralność. Odporność na uderzenie. Sprężystość. Plastyczność. Ciągłość. Pełzanie. Relaksacja. Kruchość. Klasa: cementu, zaprawy, betonu, wyrobów ceramicznych. Zachowanie się stali pod obciążeniem | 2 |
| Wy4 | Spojwa mineralne: Cement, Wapno, Gips. Wyroby budowlane oparte na spoiwach. | 2 |
| Wy5,6 | Kamień naturalny, kruszywa. | 2 |
| Wy7 | Szkło, ceramika. | 2 |
| Wy8 | Materiały do termoizolacji.: Właściwości – dane techniczne. Wady-zalety | 2 |
| Wy9 | Materiały pochodzenia organicznego: Bitумы, drewno, tworzywa sztuczne. | 4 |
| Wy10 | Metale, kompozyty. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| La1 | Zajęcia wprowadzające: Podstawy badań materiałowych (zadania, metody badań, pobieranie próbek). Zagadnienia normalizacji w budownictwie. Sposoby opracowania i przedstawiania wyników badań. Omówienie programu ćwiczeń i wymagań. Zagadnienia BHP. | 2 |
| La2 | Wybrane właściwości fizyczne materiałów budowlanych związane z masą i strukturą materiału: Oznaczenie: gęstości, gęstości objętościowej, nasiąkliwości, porowatości, wilgotności, podciągania kapilarnego, przesiąkliwości. | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| La3,4 | Spoiva mineralne: Oznaczenie stopnia rozdrobnienia spoiw. Wyznaczenie stosunku woda-spoivo do uzyskania zaczynu o konsystencji normowej. Oznaczenie czasu wiązania spoiw. Wykonanie próbek do oznaczenia klas wytrzymałościowych Konsystencja normowa W/G. Czas wiązania gipsu. Wykonanie próbek do badań wytrzymałościowych | 4 |
| La5,6 | Właściwości mechaniczne materiałów budowlanych jako podstawa do oceny jakości ich klasyfikacji: Oznaczenie wytrzymałości na: ściskanie, osiowe rozciąganie, rozciąganie przy zginaniu, rozciąganie przy rozłupywaniu. Twardość drewna. Ścieralność materiałów kamiennych. Oznaczenie klasy cementu, gatunku gipsu, współczynnika rozmiękania (gips, cement). Wskaźnik kruchości (betonu, zaprawy cementowej i zaczynu gipsowego) | 4 |
| La7 | Gruboziarniste materiały budowlane (kruszywa): Krzywa przesiewu. Oznaczenie kształtu ziaren. Oznaczenie zanieczyszczeń w kruszywach. Gęstość nasypowa, jamistość. | 2 |
| La8 | Spoiva bitumiczne (asfalty). | 2 |
| La9 | Wyroby hydroizolacyjne (papy). | 2 |
| La10 | Zaliczenie: Odrabianie zaległych ćwiczeń laboratoryjnych. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład : prezentacja multimedialna. |
| N2. | Laboratorium : sprzęt i urządzenia badawcze. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 Laboratorium | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_K02 | Kartkówka |
| F2 Laboratorium | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K02 | Sprawozdanie |
| P Laboratorium | (F1+F2)/ilość kartkówek i sprawozdań | |
| F3 Wykład | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, | Egzamin |

| | | |
|--|--|--|
| | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02. | |
|--|--|--|

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa pod kierunkiem B.Stefańczyka. Budownictwo ogólne. Tom I, Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa.
- [2] Praca zbiorowa pod kierunkiem P.Klemma. Budownictwo ogólne. Tom II, Fizyka budowli, Arkady, Warszawa.
- [3] Szymański E. , Kołakowski J.: "Materiałoznawstwo budowlane z technologią betonu. Cz. I i II" skrypt Politechniki Warszawskiej.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M.F. Ashby. Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa.
- [2] M.,F. Ashby. Materiały inżynierskie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa.
- [3] L.Czarnecki, T.Broniewski, O.Henning. Chemia w budownictwie. Arkady. Warszawa.
- [4] A.M. Neville. Właściwości betonu. Polski Cement. Kraków.

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

Dr. inż. Dominik Logoń, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06),
dominik.logon@pwr.edu.pl

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

- 1. Dr inż. Marta Moczko, marta.moczko@pwr.edu.pl,
- 2. Dr inż. Magdalena Piechówka – Mielnik, magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl,
- 3. Dr inż. Łukasz Bednarz, lukasz.bednarz@pwr.edu.pl,
- 4. dr inż. Tomasz Nowak, tomasz.nowak@pwr.edu.pl
- 5. Dr inż. Krzysztof Raszczuk, Krzysztof.raszczuk@pwr.edu.pl
- 6. Mgr inż. Witold Misztal, Witold.misztal@pwr.edu.pl
- 7. mgr inż. Anna Karolak, anna.karolak@pwr.edu.pl
- 8. doktoranci

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Konstrukcje metalowe – elementy i hale |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Metal structures - elements and halls |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / H stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000275 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | | | 54 | |
| 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 | 3 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,3 | | | 1,1 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę w zakresie technologii produkcji, budowy strukturalnej i właściwości stali oraz asortymentu elementów i wyrobów stosowanych w konstrukcjach metalowych
2. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania połączeń w konstrukcjach metalowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z normami oraz wytycznymi i przepisami dotyczącymi projektowania obiektów budowlanych i ich elementów wykonanych z metali
- C2. Podanie zasad modelowania, wymiarowania i konstruowania metalowych elementów oraz podstawowych konstrukcji budowlanych

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zapoznanie z normami dotyczącymi konstrukcji metalowych oraz wytycznymi i przepisami dotyczącymi projektowania obiektów budowlanych i ich elementów |
| PEU_W02 | Podanie zasad modelowania, wymiarowania i konstruowania elementów oraz podstawowych metalowych konstrukcji budowlanych |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi zidentyfikować i analizować proste i złożone przypadki wytrzymałościowe występujące w prostych metalowych układach konstrukcyjnych |
| PEU_U02 | Umie zwymiarować podstawowe elementy i proste systemy konstrukcyjne występujące w budownictwie |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem |
| PEU_K02 | Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Tematyka i zakres wykładu, literatura, zasady zaliczenia. Jedno- i wieloprzęsłowe belki wykonane z kształtowników walcowanych | 3 |
| Wy2 | Klasyfikacja przekrojów i zasady wymiarowania elementów jednokierunkowo zginanych. Podparcie belek walcowanych na murach. Połączenie belek stropowych z walcowanymi podciągami | 3 |
| Wy3 | Podciągi stropowe projektowane i wykonywane indywidualnie jako ustroje blachownicowe. Klasyfikacja przekrojów i zasady wymiarowania blachownic stężonych lub niestężonych poprzecznie | 3 |
| Wy4 | Poprzeczne i podłużne kształtowanie ustrojów blachownicowych. Uźbrowanie blachownic. Styki warsztatowe i montażowe w blachownicach | 3 |
| Wy5 | Podparcie blachownic na łożyskach. Połączenie belek stropowych walcowanych z blachownicami. Słupy osiowo ściskane o trzonach pojedynczych i wielogałęziowych. | 3 |
| Wy6 | Klasyfikacja przekrojów i zasady wymiarowania słupów Konstruowanie i obliczanie trzonów, podstaw i głowic słupów pojedynczych i wielogałęziowych | 3 |
| Wy7 | Stalowe kratownice płaskie. Geometria, konstrukcja prętów i węzłów. Wymiarowanie kratownic. Kratownice cztero- i trójpasowe | 3 |
| Wy8 | Rozwiązanie systemów konstrukcyjnych stalowych hal i wiat. Stężenia zapewniające geometryczną niezmienną konstrukcji w przestrzeni | 3 |
| Wy9 | Układy poprzeczne hal. Konstruowanie i wymiarowanie słupów układów poprzecznych (ściskanych i zginanych). Podstawy i głowice słupów. Połączenia warsztatowe i montażowe słupów i rygli układów poprzecznych | 3 |
| Wy10 | Konstruowanie i wymiarowanie płatwi, rygli ściennych, lekkiej obudowy. Obliczanie stężeń połączeniowych i pionowych w ścianach bocznych hal. Ocieplone i nieocieplone obudowy hal stalowych | 3 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Zakres ćwiczeń projektowych, zasady zaliczenia | 2 |
| Pr2 | Wydanie ćwiczenia projektowego nr 1 (Konstrukcja stropu na belkach stalowych w budynku przemysłowym). Projektowanie belek stropowych z walcowanych dwuteowników | 2 |
| Pr3 | Projektowanie blachownicowych podciągów. Podparcie belek na murach i połączenie z podciągami. Konsultacje | 2 |
| Pr4 | Podparcie blachownic i ich styki montażowe. Konsultacje | 2 |
| Pr5 | Omówienie zasad sporządzania części graficznej projektu. Konsultacje | 2 |
| Pr6 | Sprawdzenie części obliczeniowej, rysunków roboczych i montażowych. Odbiór ćwiczenia projektowego nr 1 | 2 |
| Pr7 | Wydanie ćwiczenia projektowego nr 2 (Słupy dwugałęziowe podpierające podciągi blachownicowe stropu w budynku przemysłowym jak wyżej) | 2 |
| Pr8 | Projektowanie trzonów dwugałęziowych słupów osiowo ściskanych o gałęziach z walcowanych ceowników połączonych przewiązkami | 2 |
| Pr9 | Projektowanie podstawy i głowicy słupów. Omówienie zasad sporządzania części graficznej projektu wraz z odpowiednimi zestawieniami. Konsultacje | 2 |
| Pr10 | Sprawdzenie części obliczeniowej, rysunków roboczych i montażowych. Odbiór ćwiczenia projektowego nr 2 | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne |
| N2. | Projekt: algorytm postępowania podczas realizacji projektu, konsultacje |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|-----------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt nr 1) | PEU_U01, PEU_U02 | ocena końcowa projektu nr 1 |
| F2 (projekt nr 2) | PEU_U01, PEU_U02 | ocena końcowa projektu nr 2 |

| | | |
|-------------------|---------------------|---------|
| P = 0.55F1+0.45F2 | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 | egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Wrocław, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne 2006
- [2] Kozłowski A. (red.), Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1-1. Część 2. Stropy i pomosty, Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2011
- [3] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003
- [4] Bogucki W., Żybertowicz M., Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Warszawa, Arkady 2005 (wyd. 7)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe, Część II, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004
- [2] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Łódź, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2011

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

Dr hab. inż. Eugeniusz. Hotała, Katedra Konstrukcji Budowlanych, K10W02D06
eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl

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

Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. PWr, Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl
 Prof. 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. 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](mailto:Slawomir.Rowinski@pwr.edu.pl)
 Dr inż. Paweł Lorkowski, Pawel.Lorkowski@pwr.edu.pl
 Dr inż. Michał Redeki, Michal.Redeki@pwr.edu.pl
 Mgr inż. Krzysztof Marcinczak, Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl
 Doktoranci Katedry Konstrukcji Metalowych.

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Konstrukcje betonowe - podstawy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Concrete structures – fundamentals |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000274 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 27 | |
| 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 | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | 0,7 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych, a także ich sporządzania z wykorzystaniem CAD.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami idealizacji oraz obliczeń statycznych konstrukcji żelbetowych.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami wymiarowania przekrojów i elementów żelbetowych w szczególności poddanych zginaniu, ścinaniu, ścisnaniu mimośrodowemu.

- C3. Wykształcenie umiejętności konstruowania belek i słupów żelbetowych, a także ich zbrojenia podłużnego i poprzecznego.
- C4. Ugruntowanie umiejętności wykorzystania wiedzy z zakresu mechaniki budowli oraz wytrzymałości materiałów w odniesieniu do konstrukcji żelbetowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady idealizowania i obliczania prostych konstrukcji prętowych.
- PEU_W02 Zna i rozumie zasady wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji żelbetowych – belek i słupów.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zidentyfikować i analizować proste i złożone przypadki wytrzymałościowe występujące w prostych układach konstrukcyjnych.
- PEU_U02 Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji.
- PEU_U03 Potrafi przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych.
- PEU_U04 Potrafi wykonać analizę nośności granicznej prostych układów prętowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Podstawowe zasady projektowania konstrukcji żelbetowych. | 2 |
| Wy2 | Główne własności betonu i stali zbrojeniowej oraz zasady ich współpracy. | 2 |
| Wy3 | Zginanie – zjawiska związane ze zginaniem belek. | 2 |
| Wy4 | Zginanie – wymiarowanie i sprawdzanie nośności belek o przekroju prostokątnym i teowym. | 2 |
| Wy5 | Zginanie – wymiarowanie i sprawdzanie nośności belek o przekroju prostokątnym i teowym. | 2 |
| Wy6 | Ścinanie – ogólny opis zjawisk związanych ze ścinaniem i naprężeniami głównymi. | 2 |
| Wy7 | Ścinanie – wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych; nośność. | 2 |
| Wy8 | Podstawy projektowania słupów żelbetowych – wprowadzenie. | 2 |
| Wy9 | Wymiarowanie i wyznaczanie nośności przekrojów mimośrodowo ściskanych. | 2 |
| Wy10 | Siły skupione w konstrukcjach żelbetowych – przebieg i docisk. Projektowanie żelbetowych elementów skręcanych. Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Wydanie i omówienie tematów projektowych. Omówienie zasad zaliczania. | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | Kombinacje oddziaływań wg PN-EN 1990:2004. Dobór wymiarów przekroju poprzecznego belki żelbetowej. Wyznaczenie obwiedni momentów zginających i sił tnących. | |
| Pr2 | Wymiarowanie belek o przekroju prostokątnym i teowym. Sprawdzenie nośności belek o przekroju prostokątnym i teowym. | 2 |
| Pr3 | Kształtowanie zbrojenia podłużnego na podstawie obwiedni nośności. Wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych na ścinanie. | 2 |
| Pr4 | Projektowanie słupa mimośrodowo ściskanego | 2 |
| Pr5 | Sprawdzenie wpływów efektów II-go rzędu. Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

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

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt belki) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 | Projekt i sprawdzian zaliczeniowy |
| F2 (projekt przekroju poprzecznego słupa) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U04. | Projekt i sprawdzian zaliczeniowy |
| P = 0,7xF1+0,25xF2+0,05xOBECNOŚCI (projekt) | | |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 | Kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] J. Pędziwiatr, Wstęp do projektowania konstrukcji żelbetowych wg PN-EN 1992-1-1:2008, DWE, Wrocław 2010. |
| [2] St. Pyrak, Konstrukcje z betonu (z uwzględnieniem eurokodów), WSiP, Warszawa 2010. |
| [3] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| [4] PN-EN 1990:2004/AC Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, praca zbiorowa, DWE, Wrocław 2006. |

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

| |
|--|
| Tomasz TRAPKO, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06), tomasz.trapko@pwr.edu.pl |
|--|

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

| |
|--|
| Czesław BYWALSKI, czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl |
|--|

| |
|---|
| Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.edu.pl |
|---|

| |
|--|
| Ewelina KUSA, ewelina.kusa@pwr.edu.pl |
|--|

| |
|---|
| Marek MAJ, marek.maj@pwr.edu.pl |
|---|

| |
|---|
| Dorota MARCINCZAK, dorota.marcinczak@pwr.edu.pl |
|---|

| |
|---|
| Jarosław MICHĄLEK, jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl |
|---|

| |
|---|
| Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.edu.pl |
|---|

| |
|---|
| Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.edu.pl |
|---|

| |
|---|
| Janusz PĘDZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl |
|---|

| |
|--|
| Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.edu.pl |
|--|

| |
|---|
| Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.edu.pl |
|---|

| |
|--|
| Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.edu.pl |
|--|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Chemia materiałów budowlanych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Chemistry of building materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *budownictwo*
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom i forma studiów: I / ~~II~~ stopień / jednolite studia magisterskie*,
~~stacjonarna~~ / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~*
Kod przedmiotu: BDB000871
Grupa kursów: ~~TAK~~ / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | 54 | | |
| 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 | 2 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,6 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 1.0 | | 0,7 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z przemianami chemicznymi.
2. Potrafi opisać doświadczenie chemiczne za pomocą równań reakcji chemicznych oraz wykonywać proste obliczenia stechiometryczne.
3. Ma świadomość ważności zjawisk chemicznych w życiu gospodarczym i społecznym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z chemią ciała stałego. Wpływ rodzaju wiązań i struktury na właściwości ciała stałego.
- C2. Omówienie równowag fazowych i ich znaczenie w budownictwie.
- C3. Przedstawienie problemów związanych z tworzeniem i niszczeniem materiałów budowlanych.

| |
|--|
| <p>Ochrona przed korozją.</p> <p>C4. Zapoznanie studentów z metodyką badania materiałów budowlanych (analiza jakościowa, ilościowa, instrumentalna).</p> <p>C5. Wyrobienie umiejętności dokumentacji i interpretacji wyników doświadczeń chemicznych.</p> <p>C6. Pozyskiwanie informacji z literatury, norm budowlanych, baz danych w zakresie badań chemicznych materiałów budowlanych.</p> |
|--|

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę w zakresie wpływu rodzaju wiązań na właściwości związków chemicznych. Zna i rozumie wpływ struktury na właściwości materiałów w fazie stałej.
- PEU_W02 Ma wiedzę dotyczącą procesów chemicznych i fizycznych warunkujących wiązanie spoiw mineralnych. Zna procesy fizykochemiczne tworzenia i niszczenia materiałów budowlanych (beton, metal, żelbet, ceramika, szkło, tworzywa sztuczne).
- PEU_W03 Ma wiedzę w zakresie ochrony materiałów budowlanych przed korozją.
- PEU_W04 Rozumie znaczenie układów rozproszonych (koloidy, zawiesiny) w technologii budowlanej.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi powiązać właściwości materiałów budowlanych z rodzajem wiązań chemicznych i strukturą.
- PEU_U02 Ma umiejętność oceny wzajemnych zależności pomiędzy składem tlenkowym i mineralogicznym spoiw budowlanych oraz składem fazowym zhydratyzowanych zaczynów.
- PEU_U03 Potrafi korzystając z równowag w roztworach elektrolitów przewidzieć rozpuszczalność związków chemicznych występujących w materiałach budowlanych i podać odczyn uzyskanych roztworów.
- PEU_U04 Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji związanych z fizykochemią materiałów budowlanych i ich zastosowaniem w budownictwie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość ważności i zrozumienia społecznych skutków działalności w zakresie inżynierii budowlanej, w tym jej wpływu na środowisko i podejmowane decyzje.
- PEU_K02 Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników i poprawność ich interpretacji.
- PEU_K03 Docenia znaczenie pracy zespołowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Budowa materii. Podstawowe prawa mechaniki kwantowej. Budowa atomu. Trwałość jąder atomowych, źródła energii jądrowej. Naturalne szeregi promieniotwórcze. Zapis elektronowej struktury atomu. | 2 |
| Wy2 | Układ okresowy pierwiastków, zmienność właściwości atomowych. Występowanie pierwiastków. Skład chemiczny skorupy ziemskiej. | 2 |
| Wy3 | Wiązania chemiczne kowalencyjne, jonowe, metaliczne, wodorowe oraz oddziaływania międzycząsteczkowe (wodorowe, van der Waalsa) i ich znaczenie w kształtowaniu właściwości związków chemicznych. | 2 |
| Wy4 | Teoria pasmowa ciała stałego. Elementy krystalografii i krystalochemii. Defekty struktur krystalicznych. Znaczenie granic ziarnowych w polikryształach. Podstawy chemii krzemianów i glinokrzemianów, podstawa klasyfikacji, budowa chemiczna i właściwości. | 2 |
| Wy5 | Równowagi fazowe. Fizykochemia wody. Roztwory. Równowagi w roztworach elektrolitów (pH, stała dysocjacji, iloczyn rozpuszczalności, hydroliza). Roztwory koloidalne i zawiesiny. | 2 |

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| Wy6 | Chemia spoiw mineralnych. Cementy portlandzkie. Procesy chemiczne i fizyczne warunkujące wiązanie spoiw. | 2 |
| Wy7 | Trwałość mineralnych materiałów budowlanych. Korozja betonu. Ocena środowisk agresywnych. Agresja chemiczna wód gruntowych. | 2 |
| Wy8 | Chemia materiałów ceramicznych i szkła budowlanego oraz właściwości użytkowe tych materiałów. | 2 |
| Wy9 | Fizykochemia metali. Podstawy elektrochemii. Korozja metali, ogniwa korozyjne. Metody ochrony przed korozją. Podstawy chemii organicznej. Tworzywa sztuczne – reakcje otrzymywania, właściwości, znaczenie w budownictwie. | 2 |
| Wy10 | Zaliczenie | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Organizacja zajęć. Wymagania wstępne. Podstawowe prawa chemiczne. Normalizacja i certyfikacja w zakresie materiałów budowlanych. Przepisy BHP. | 2 |
| La2 | Reakcje chemiczne, obliczenia stechiometryczne na przykładzie reakcji istotnych w budownictwie. Stężenia procentowe i molowe roztworów. Równowagi w roztworach elektrolitów. Pomiar pH słabych i mocnych elektrolitów oraz roztworów nasyconych materiałów budowlanych (wapno, kreda, gips, cement portlandzki, mielony piasek). Iloczyn rozpuszczalności. | 2 |
| La3 | Spoiwa mineralne. Na podstawie składu tlenkowego cementu portlandzkiego obliczenie modułów spoiwa, składu fazowego oraz umieszczenie spoiwa w trójkącie Rankina-Fereta. Ocena agresywności wody w stosunku do betonu. Oznaczenie klasy ekspozycji dla korozji ługującej, kwasowej, węglanowej, magnezowej. Oznaczenie twardości ogólnej wody. | 2 |
| La4 | Korozja metali. Elektrochemiczne ogniwa korozyjne: stykowe, stężeniowe tlenowe. Reakcje anodowe i katodowe. Korozja żelbetu. Elementy analizy jakościowej, ilościowej oraz instrumentalnej w analizie surowców i materiałów budowlanych. Reakcje charakterystyczne dla wybranych jonów. | 2 |
| La5 | Zaliczenie ćwiczeń. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych. |
| N2. | Wykonanie doświadczeń w laboratorium chemicznym w grupach 2 i 3 osobowych |
| N3. | Indywidualna dokumentacja przeprowadzonych badań. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 Laboratorium | PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04 | Sprawdzian |
| F2 Laboratorium | PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04 | Ocena dokumentacji eksperymentu |
| F3 Laboratorium | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Ocena pracy w zespole |
| $P = 0,5 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$ | | |
| P Wykład | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | Kolokwium |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|--|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Chemia materiałów budowlanych, Wiesław Kurdowski, Kraków : AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2003. 2. Chemia w budownictwie, Lech Czarnecki, Tadeusz Broniewski, Otto Henning ; pod kier. nauk. Lecha Czarneckiego, Warszawa : Arkady, 2010. 3. Chemia materiałów budowlanych, Włodzimierz Skalmowski, Warszawa : Arkady, 1971. 4. Chemia ogólna : cząsteczki, materia, reakcje, tom 1 i 2, Loretta Jones, Peter Atkins ; Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009. 5. Chemia : podstawy i zastosowania, Michell J. Sienko, Robert A. Plane ; Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002. 6. Ćwiczenia z chemii dla studentów wydziału budownictwa, Rosiek Genowefa, Wala Danuta, Werner Bogusława: Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2012. | |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Chemia cementu i betonu, Wiesław Kurdowski, Kraków : Stowarzyszenie Producentów Cement ; Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010. 2. Chemia ogólna dla metalurgów, Mariola Saternus, Agnieszka Fornalczyk, Jadwiga Dankmeyer-Laczny, wyd. 3. Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013. | |

3. Chemia ogólna i nieorganiczna, Teresa Grzybek, Zofia Kalicka, Krakowa : AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2008.
4. Budownictwo ogólne : praca zbiorowa. T. 1, Materiały i wyroby budowlane / pod kier. Bogusława Stefańczyka ; aut.: Wojciech Grabowski [et al.], Warszawa : Arkady, 2010.
5. Materiały poliuretanowe / red. Nauk. Aleksander Prociak, Gabriel Rokicki, Joanna Ryszkowska, Warszawa : wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.
6. Chemia dla inżynierów : materiały do uczenia się w systemie otwartym : [praca zbiorowa] / aut. Jacek Banaś [et al. ; pod red. Jacka Banasia i Wojciecha Solarzkiego ; Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie. Ośrodek Edukacji Niestacjonarnej]. Wyd. 5. Kraków : Wydawnictwa AGH, 2013.
7. Laboratorium z chemii budowlanej, Ewa Ozimina, Kazimierz Sułko, Kielce : Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, cop. 2006.
8. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii budowlanej : praca zbiorowa, pod red. Lecha Czarneckiego, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003. □
9. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii materiałów budowlanych, Janina Ujma, Adam Banaszekiewicz, Alicja Mazanek, □ Częstochowa : Politechnika Częstochowska, 1995.
10. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii budowlanej : Skrypt dla studentów I roku Wydziału Budownictwa Lądowego (studia zaoczne), Tomira Woszczak, Kielce : Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2000.
11. Zarys metod chemii eksperymentalnej : Ćwiczenia laboratoryjne z chemii dla studentów I roku Wydziału Budownictwa Lądowego i Wydziału Mechanicznego, Ryszard Wojtas [et al.], Kielce : Politechnika Świętokrzyska, 1994.

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

dr Beata Świątek-Tran, Katedra Konstrukcji Budowlanych, beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. Jerzy Jasieńko, jerzy.jasienko@pwr.edu.pl;

dr inż. Dominik Logoń, dominik.logon@pwr.edu.pl;

dr inż. Marta Moczko, marta.moczko@pwr.edu.pl;

dr inż. Magdalena Piechówka-Mielnik, magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl;

dr Beata Świątek-Tran, beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl

mgr inż. Anna Karolak, anna.karolak@pwr.edu.pl

doktoranci

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Konstrukcje zespolone – podstawy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Composite structures – fundamentals |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010977 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,8 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | 0,4 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 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 oraz PN-EN 1992-1-1.
- Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych stalowych i betonowych.

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 w zakresie podstawowym.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego konstruowania i modelowania prostych elementów konstrukcji zespolonych.
- C4. Uświadomienie studentom złożoności problematyki dotyczącej konstrukcji zespolonych i postępu technologicznego, jaki dokonuje się w tej dziedzinie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Identyfikuje konstrukcje zespolone stalowo-betonowe na tle konstrukcji stalowych i betonowych.

PEU_W02 Zna i rozumie zasady konstruowania, modelowania i obliczania konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych w zakresie podstawowym.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Poprawnie konstruuje rozwiązanie typowej płyty zespolonej i typowej belki zespolonej swobodnie podpartej.

PEU_U02 Przedstawia rozwiązanie konstrukcji zespolonej jako alternatywne do konstrukcji stalowej, zaprojektowanej bez uwzględnienia współpracy płyty betonowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym i umiejętnie dzielić się wiedzą.

PEU_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. | 2 |
| Wy2 | Podstawy projektowania konstrukcji zespolonych. Materiały stosowane w konstrukcjach zespolonych, przedstawienie eurokodu EC4. Płyta zespolona. | 2 |
| Wy3 | Połączenie ścinane. Belki zespolone pełnościenne. | 2 |
| Wy4 | Szerokość współpracująca. Przykłady realizacji i rozwój technologii. | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Se1 | Wprowadzenie: | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły seminaryjne. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji oraz zasad zaliczenia. Przedstawienie przez prowadzącego przykładów zrealizowanych konstrukcji zespolonych oraz stalowych i betonowych, jako wariantów możliwych do zamiany na zespolone. | |
| Se2 | Przedstawienie przez studentów przykładów zrealizowanych konstrukcji zespolonych oraz stalowych i betonowych, jako wariantów możliwych do zamiany na zespolone. Przedstawienie przez studentów propozycji wybranych fragmentów konstrukcji zespolonych lub elementów zespolonych do policzenia zgodnie z normą EC4. | 2 |
| Se3 | Przedstawienie przez prowadzącego sposobów modelowania konstrukcji zespolonych w systemach ROBOT i SOFiSTiK. | 2 |
| Se4 | Prezentacje studenckie i dyskusja nad konstrukcjami zaproponowanymi przez studentów. | 2 |
| Se5 | Ogólna dyskusja i zaliczenie seminarium. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

| | |
|-----|--|
| N1. | Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne. |
| N2. | Seminarium: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja problemowa, dyskusja wyników. |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|-----------------------------|---|
| F1 (seminarium) | PEU_U01, PEU_U02 | ocena prezentacji |
| F2 (seminarium) | PEU_W02, | dyskusja problemowa |
| $P = 0,4 \times F1 + 0,4 \times F2 + 0,2 \times \text{OBECNOŚĆ}$ (seminarium) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 | kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kucharczuk W., Labocha S., Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe budynków. Warszawa, Arkady 2007.
[2] PN-EN 1994-1-1

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Furtak K., Mosty zespolone. Warszawa-Kraków. Wydawnictwo naukowe PWN 1999.
[2] PN-EN 1994-2
[3] Instrukcje programów obliczeniowych (Robot, SOFiSTiK).

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

Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, Katedra Konstrukcji Budowlanych, K10W02D06
wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl

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

dr inż. Maciej Kozuch, maciej.kozuch@pwr.wroc.pl
dr inż. Sławomir Rowiński, slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl
dr inż. Rajmund Ignatowicz, Rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl
dr inż. Jan Gierczak, jan.gierczak@pwr.edu.pl
mgr inż. Krzysztof Marcińczak, Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Betonowe konstrukcje sprężone |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Pre-stressed concrete structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010877 |
| Grupa kursów: | TAK /NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,8 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | 0,4 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
3. Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem, potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji
4. Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem
5. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z ogólnymi zasadami projektowania betonowych konstrukcji sprężonych.
 C2. Zapoznanie studentów z zasadami wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych.
 C3. Poznanie szerokiego wachlarza możliwości zastosowania betonowych konstrukcji sprężonych.
 C4. Ugruntowanie umiejętności korzystania z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie ogólne zasady wymiarowania i konstruowania betonowych konstrukcji sprężonych.
 PEU_W02 Zna i rozumie zasady wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych.
 PEU_W03 Zna i rozumie normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania i wykonawstwa betonowych konstrukcji sprężonych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zidentyfikować i nazwać rodzaje betonowych konstrukcji sprężonych.
 PEU_U02 Potrafi łączyć różne aspekty wykonawstwa i użytkowania betonowych konstrukcji sprężonych.
 PEU_U03 Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji.
 PEU_U04 Umie rozwiązywać problemy projektowe i architektoniczno – budowlane w różnych typach obiektów budowlanych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.
 PEU_K02 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wiadomości ogólne o konstrukcjach z betonu sprężonego. | 2 |
| Wy2 | Wymagania materiałowe w betonowych konstrukcjach sprężonych. | 2 |
| Wy3 | Technologia sprężania – strunobeton i kablobeton. Straty sprężania | 3 |
| Wy4 | Trwałość i bezpieczeństwo betonowych konstrukcji sprężonych | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | Omówienie zasad realizacji zajęć, rozdanie tematów | 2 |
| Se2 | Multimedialna prezentacja przygotowanych zagadnień, dyskusja | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Se3 | Multimedialna prezentacja przygotowanych zagadnień, dyskusja | 2 |
| Se4 | Multimedialna prezentacja przygotowanych zagadnień, dyskusja | 2 |
| Se5 | Multimedialna prezentacja przygotowanych zagadnień, dyskusja | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy
 N2. Seminarium: prezentacja multimedialna, dyskusja, konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--|---|
| F1 (Seminarium) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 | Prezentacja multimedialna, udział w dyskusji i obecność na seminariach (limit nieobecności 10%) |
| P = 0,9xF1+0,1xOBECNOŚCI (seminarium) | | |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 | Kolokwium zaliczeniowe i obecność na wykładach (limit nieobecności 30%) |
| P = 0,9xP+0,1xOBECNOŚCI (wykład) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

Jarosław MICHAŁEK, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06),
jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl

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

Czesław BYWALSKI, czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl
 Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.edu.pl
 Ewelina KUSA, ewelina.kusa@pwr.edu.pl
 Marek MAJ, marek.maj@pwr.edu.pl
 Dorota MARCINCZAK, dorota.marcinczak@pwr.edu.pl

Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.edu.pl
Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.edu.pl
Janusz PEŃDZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl
Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.edu.pl
Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.edu.pl
Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.edu.pl
Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Innowacyjne metody i wyroby w budownictwie |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Innovative methods and products in construction |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010677 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,8 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,4 | | | | 0,4 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu technologii robót budowlanych.
2. Ma podstawy teoretyczne z zakresu mechaniki budowli oraz budownictwa ogólnego.
3. Ma wiedzę z zakresu zasad kształtowania konstrukcji budowlanych, zna współcześnie stosowane materiały budowlane.
4. Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji związanych z budownictwem.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z problematyką innowacyjnych technologii i wyrobów budowlanych
- C2. Zapoznanie studentów z metodyką projektowania i doboru innowacyjnych rozwiązań materiałowo-technologicznych w budownictwie.
- C3. Nabycie umiejętności samodzielnego studiowania, rozwiązywania problemów oraz

komercjalizacji wyników badań w zakresie innowacyjnych technologii i wyrobów budowlanych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna zasady doboru materiałów budowlanych dla różnych uwarunkowań technologiczno-eksploatacyjnych.
- PEU_W02 Zna rodzaje, budowę oraz zasady projektowania i badania innowacyjnych wyrobów budowlanych.
- PEU_W03 Zna zasady inżynierii materiałowej różnego rodzaju wyrobów budowlanych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi właściwie dobrać innowacyjne technologie i wyroby budowlane do realizacji obiektów wznoszonych i użytkowanych w różnych warunkach technologiczno-organizacyjnych.
- PEU_U02 Potrafi korzystać z internetowych baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji związanych z problematyką innowacyjnych wyrobów i technologii robót budowlanych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania w zespole (przygotowanie prezentacji na seminarium).
- PEU_K02 Ma świadomość konieczność poszerzania wiedzy o współcześnie stosowanych innowacyjnych rozwiązaniach materiałowo- technologicznych w budownictwie krajowym i zagranicznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Podanie warunków zaliczenia przedmiotu. Podanie literatury przedmiotu. Wyjaśnienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem. Logika odkrycia naukowego. Przykłady wielkich odkryć naukowo-technologicznych dotyczących budownictwa. Dokumenty UE w zakresie nowych wyrobów (Dyrektywa, ETAG). Zasady opracowywania patentów, wzorów użytkowych w prawie polskim i UE. Zasady korzystania z dzienników patentowych. Zasady funkcjonowania parków i klastrów technologicznych. | 2 |
| Wy2 | Przykłady wybranych innowacyjnych wyrobów budowlanych (np. beton transparenty, betony samo-naprawialne, pręty kompozytowe, izolacje termiczne – aerożele). | 2 |
| Wy3 | Przykłady wybranych innowacyjnych rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych (łączniki termoizolacyjne balkonowe), innowacyjnych technologii i sposobów montażu konstrukcji, recykling materiałów budowlanych, budownictwo energooszczędne. | 2 |
| Wy4 | Przykłady wybranych innowacyjnych sposobów zarządzania procesem budowlanym (BIM, programy komputerowe), automatyzacja i robotyzacja w budownictwie. | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych innowacyjnych rozwiązań: materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacyjnych i zarządzania procesem budowlanym. | 2 |
| Se2 | Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych innowacyjnych rozwiązań: materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacyjnych i zarządzania procesem budowlanym. | 2 |
| Se3 | Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych innowacyjnych rozwiązań: materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacyjnych i zarządzania procesem budowlanym. | 2 |
| Se4 | Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych innowacyjnych rozwiązań: materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacyjnych i zarządzania procesem budowlanym. | 2 |
| Se5 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|--|
| N1. | Wykład: Prezentacje multimedialne treści wykładu. |
| N2. | Seminarium: rozwiązywanie problemów związanych z doбором nowoczesnych technologii i wyrobów dla różnych rodzajów robót i konstrukcji budowlanych, przygotowanie prezentacji multimedialnych, dyskusja. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-------------------------------|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 seminaria | PEU_W01 PEU_U01 | Prezentacja w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |
| F2 seminaria | PEU_W02 PEU_W03 PEU_U02 | kolokwium zaliczeniowe w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |
| P= 0.5 xF1+ 0.4xF2+0.1Xobecność (seminarium) | | |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 | kolokwium zaliczeniowe w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Mierczyk J.: Nowoczesne technologie dla budownictwa, WAT 2009.
- [2] Poradnik wynalazcy. UP RP, 2008.
- [3] Wissema J.G.: Uniwersytet II Generacji, Wyd. ZANTE 2009.
- [4] Problematyka komercjalizacji wyników prac badawczych WCTT 2010.
- [5] Materiały budowlane u progu XXI-wieku. XLVII KN „Krynica 2001”, Opole-Krynica 2001.
- [6] Praca zbiorowa: Materiały o sterowanych właściwościach fizycznych, wyd. PG 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura techniczna: czasopisma naukowo-techniczne (Materiały Budowlane, BUILDER, Forum Budowlane, Izolacje, Inżynier Budownictwa).
- [2] Wyszukiwarki Internetowe.
- [3] Literatura patentowa, krajowa oraz UE.

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

dr inż. Mariusz Rejment, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06)
mariusz.rejment@pwr.edu.pl

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

inni pracownicy Katedry K07W02D06

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Efektywność energetyczna budynków |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Energy efficiency of buildings |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy/ wybieralny /ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010478 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,5 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | 0,4 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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.
3. Ma podstawy teoretyczne z zakresu projektowania budynków i rozwiązywania szczegółów konstrukcyjnych.
4. Ma podstawy teoretyczne z fizyki budowli w zakresie podstawowych obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla różnych przegród budowlanych tworzących termiczną obudowę budynków.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami obliczania efektywności energetycznej budynków.

- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania nowoczesnych, efektywnych energetycznie i proekologicznych budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej i ich elementów.
- C3. Zapoznanie studentów z obowiązującymi przepisami prawnymi UE i krajowymi oraz z aktualnymi wymaganiami w zakresie racjonalnej ochrony cieplnej.
- C4. Wykształcenie umiejętności sporządzania charakterystyki energetycznej budynków i interpretacji otrzymanych wyników.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym w celu powiązania formy i funkcji budynku z racjonalnym wykorzystaniem energii.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
- PEU_W02 zna podstawy fizyki budowli, rozumie zjawiska dotyczące dyfuzji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych, zna zasady projektowania obiektów budowlanych z uwzględnieniem energooszczędności
- PEU_W03 zna podstawy funkcjonowania i modelowania wybranych instalacji budowlanych

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 umie rozpoznać i dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych
- PEU_U02 znając właściwości materiałów potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować materiały budowlane
- PEU_U03 potrafi wykonać analizę charakterystyki cieplno-wilgotnościowej i akustycznej budynku oraz sporządzić bilans energetyczny obiektu budowlanego

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie uczenia się formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEU_K02 ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania oraz zakresu wykładów i ćwiczeń projektowych. Wprowadzenie do budownictwa efektywnego energetycznie. Wybrane akty prawne Unii Europejskiej i akty prawne krajowe dotyczące efektywności energetycznej. Aktualne wymogi dla budynków w zakresie efektywności energetycznej. Klasy energetyczne budynków. | 2 |
| Wy2 | Budownictwo efektywne energetycznie a budownictwo zrównoważone. Potrzeby efektywnego energetycznie budownictwa w Polsce i w Europie. Działania na rzecz efektywnego energetycznie zużycia energii w budynkach i gospodarka niskoemisyjna. | 2 |
| Wy3 | Metody obliczania efektywności energetycznej budynków. Różnice między metodami bilansowymi a symulacyjnymi. Metody i wskaźniki oceny energetycznej budynków. Metody oceny oddziaływania budynków na środowisko. | 2 |
| Wy4 | Przykłady budynków o różnych standardach energetycznych. Zastosowane rozwiązania architektoniczno-konstrukcyjno-instalacyjne. Efektywność energetyczna i ekonomiczna wybranych rozwiązań w klimacie polskim. | 2 |
| Wy5 | Efektywność energetyczna a obciążenie środowiska – emisja gazów cieplarnianych, gazów niszczących powłokę ozonową, gazów | 2 |

| | | |
|--|---|-----------|
| | powodujących kwaśne deszcze, odpady stałe, ścieki, wpływ obiektów budowlanych na teren i środowisko. Budynki efektywne energetycznie a środowisko wewnętrzne – jakość powietrza i wentylacja, komfort cieplny, akustyczny i wizualny. | |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania oraz rozdanie tematów wystąpień na seminariach. | 2 |
| Se2 | Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków | 2 |
| Se3 | Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków | 2 |
| Se4 | Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków | 2 |
| Se5 | Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków | 2 |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych, udostępnienie materiałów dydaktycznych poprzez platformy e-learningowe, wykorzystanie platform do nauczania zdalnego (Zoom, MS Teams) |
| N2. | Seminarium: prezentacje multimedialne treści zajęć, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programów z pakietu Microsoft Office, udostępnienie materiałów dydaktycznych poprzez platformy e-learningowe, wykorzystanie platform do nauczania zdalnego (Zoom, MS Teams) |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|-------------------------------|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (seminarium) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 | Prezentacja pierwszej części tematu w formie tradycyjnej na seminarium lub on-line |
| P1 (seminarium) | PEU_K01 | Prezentacja drugiej części tematu w formie |

| | | |
|-------------|-------------------------------|---|
| | PEU_K02 | tradycyjnej na seminarium lub on-line |
| P2 (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe – test tradycyjny lub test on-line |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bogusławski P.: Fizyka budowli. Arkady, 1987.
- [2] Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
- [3] Nowak H.: Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012.
- [4] Praca zbiorowa: 'Budownictwo ogólne', tom 2 'Fizyka budowli', Arkady, Warszawa 2005.
- [5] Mirowska M., Właściwości dźwiękochłonne wyrobów do adaptacji akustycznej pomieszczeń i ochrony przeciwhałasowej, Instrukcja 449/2010, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2010
- [6] Żenczykowski W.: Budownictwo ogólne. Tom 3/1, Arkady, Warszawa 1987.
- [7] Praca zbiorowa pod kier. Bać A., Architektura energoaktywna po 2021, Tom 1 i 2, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2020.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Koczyk H.: Podstawy projektowania cieplnego i termomodernizacji budynków. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
- [2] Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
- [3] Aktualne normy i przepisy budowlane.

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

prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06)
henryk.nowak@pwr.edu.pl

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

dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl
dr inż. Łukasz Nowak, lukasz.nowak@pwr.edu.pl
mgr inż. Paweł Noszczyk, pawel.noszczyk@pwr.edu.pl
Pracownicy i Doktoranci Katedry Budownictwa Ogólnego (K07W02D06)

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Trwałość i ochrona budowli |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Durability and protection of buildings |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I /II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010278 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,5 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | 0,4 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką projektowania zabezpieczeń w zakresie ochrony i trwałości konstrukcji.

- C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i procedurami wykonywania zabezpieczeń w zakresie ochrony i trwałości konstrukcji.
- C3. Wykształcenie umiejętności stosowania i doboru odpowiednich rodzajów ochrony w praktyce projektowej.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji zabezpieczeń elementów i konstrukcji budowlanych w zakresie ochrony i trwałości konstrukcji.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w zakresie ochrony i trwałości konstrukcji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie przyczyny działania czynników degradujących budowlę (środowisk wywołujących niszczenie fizyczne, chemiczne, biologiczne oraz destrukcja ogniowa).
- PEU_W02 Zna i rozumie zasad projektowania zabezpieczeń budowli narażonych na działanie czynników degradacyjnych (środowisk wywołujących niszczenie fizyczne, chemiczne, biologiczne oraz destrukcja ogniowa).

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Poprawnie rozpoznaje i definiuje czynniki degradujące budowlę.
- PEU_U02 Potrafi zaproponować sposób ochrony przed czynnikami degradującymi budowlę.
- PEU_U03 Potrafi określić trwałość materiałów składowych oraz całych budowli narażonych na działanie czynników destrukcyjnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie prezentacji). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
- PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie trwałości i ochrony budowli.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Omówienie zasad zaliczania. Omówienie ogólne problematyki trwałości, jakości. Pojęcia remontu, konserwacji, modernizacji, naprawy, ochrony. | 2 |
| Wy2 | Regulacje prawne związane z przeglądami i ochroną budynków. Korozja materiałów budowlanych. | 2 |
| Wy3 | Uszkodzenia i ochrona elementów konstrukcji kamiennych i ceglanych. Uszkodzenia i ochrona elementów konstrukcji drewnianych. Szkodniki biologiczne drewna. | 2 |
| Wy4 | Uszkodzenia i ochrona elementów konstrukcji żelbetowych. Uszkodzenia i ochrona elementów konstrukcji stalowych. | 2 |
| Wy5 | Zabezpieczenia przeciw drganiem i hałasem. Zabezpieczenia przeciw wilgoci – izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne. Podsumowanie. Zaliczanie. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |

| | | |
|-----|--------------------|--|
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | Wprowadzenie: Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły prezentacyjne. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. | 2 |
| Se2 | Prezentacje studenckie | 2 |
| Se3 | Prezentacje studenckie | 2 |
| Se4 | Prezentacje studenckie | 2 |
| Se5 | Prezentacje studenckie. Podsumowanie. Zaliczanie. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu. |
| N2. | Seminarium: prezentacje multimedialne, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja wyników. |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| Se2-Se9 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | prezentacja i sprawozdanie |
| $P = 0,6x(Se2-Se9)+0,4xOBECNOŚĆ$ (seminarium) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K02 | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Ochrona budynków przed korozją biologiczną: praca zbiorowa pod red. Jerzego Ważnego i Jerzego Karysia, Arkady, Warszawa, 2001. |
| [2] B. Zyska, Zagrożenia biologiczne w budynku, Arkady, Warszawa, 1997 |
| [3] G. Fagerlund, Trwałość konstrukcji betonowych, Arkady, Warszawa, 1997. |
| [4] Chmielewski A., Zabezpieczenia przeciwkorozyjne konstrukcji stalowych – powłoki malarskie, Wrocław, 1997. |
| [5] Czarnecki L, P.H. Emmons, Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Polski Cement, Krakow 2002. |
| [6] Z. Ściślewski, Trwałość budowli, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1995. |
| [7] C. Linczowski, Trwałość, ochrona i eksploatacja budowli, Skrypt, Wydawnictwo Politechniki |

Częstochowskiej, Częstochowa, 1992.

- [8] H. Badowska, W. Danilecki, M. Mączyński, Ochrona budowli przed korozją, Arkady, Warszawa, 1974.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. Masłowski, D. Spiżewska, Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa, 2000.
[2] Trwałość i skuteczność napraw obiektów budowlanych, praca zbiorowa, DWE, Wrocław, 2007.

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

dr inż. Łukasz Bednarz, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych,
lukasz.bednarz@pwr.wroc.pl

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

1. Dr inż. Marta Moczko, marta.moczko@pwr.wroc.pl,
2. Dr inż. Magdalena Piechówka – Mielnik, magdalena.piechowka@pwr.wroc.pl,
3. Mgr inż. Olga Mierzejewska, olga.mierzejewska@pwr.wroc.pl,
4. Dr inż. Mariusz Książek, Mariusz.ksiazek@pwr.wroc.pl,
5. Dr. inż. Dominik Logoń, dominik.logon@pwr.wroc.pl
6. Dr inż. Łukasz Bednarz, lukasz.bednarz@pwr.wroc.pl,
7. Mgr inż. Krzysztof Raszczuk, Krzysztof.raszczuk@pwr.edu.pl
8. Mgr inż. Witold Misztal, Witold.misztal@pwr.edu.pl
9. doktoranci

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Technologiczność konstrukcji budowlanych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Producibility of building structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010178 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,5 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | 0,4 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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. Zapoznanie studentów ze współczesnymi wymaganiami technologiczności konstrukcji

| |
|---|
| <p>budowlanych.</p> <p>C2. Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego projektowania konstrukcji budowlanych z uwzględnieniem właściwego doboru materiałów konstrukcyjnych i sposobu ich realizacji.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania konstrukcji budowlanych z uwagi na odporność ogniową, trwałość i koszty eksploatacji obiektów budowlanych.</p> <p>C4. Zapoznanie studentów ze skutkami nie technologicznych rozwiązań konstrukcyjnych.</p> <p>C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnej oceny poprawności rozwiązań konstrukcyjnych obiektów budowlanych i budowli.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.</p> |
|---|

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

| | |
|---------|--|
| PEU_W01 | Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko oraz ogólne zasady określania stanu technicznego obiektów budowlanych. |
| PEU_W02 | Ma pogłębioną wiedzę z zakresu aspektów projektowych i technologiczno-wykonawczych wybranych, złożonych konstrukcji budowlanych. |

Z zakresu umiejętności:

| | |
|---------|---|
| PEU_U01 | Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji procesów budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. |
| PEU_U02 | Umie rozwiązywać problemy projektowe, architektoniczno-budowlane w różnych typach budynków z uwzględnieniem podstawowych wymagań technologiczności. |
| PEU_U03 | Potrafi rozwiązywać zadania syntezy różnych aspektów projektowania, realizacji i eksploatacji konstrukcji budowlanych i specyficznych procesów budowlanych. |

Z zakresu kompetencji społecznych:

| | |
|---------|---|
| PEU_K01 | Potrafi formułować opinie na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie; potrafi przekazać społeczeństwu informacje z dziedziny budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały. |
| PEU_K02 | Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem. |
| PEU_K03 | Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Podstawowe wymagania technologiczności rozwiązań konstrukcyjnych. Zasady racjonalnego doboru materiałów na konstrukcje budowlane. Konstrukcje współczesnych stropów w budynkach wysokich i obiektach przemysłowych | 2 |
| Wy2 | Technologiczność współczesnych konstrukcji lekkich obudów obiektów budowlanych. Nowoczesne konstrukcje obudów różnych obiektów. | 2 |
| Wy3 | Technologie zabezpieczeń konstrukcji stalowych przed skutkami pożaru. Zasady oceny odporności ogniowej konstrukcji budowlanych. Zasady oceny technologiczności konstrukcji i obiektów budowlanych w projektowaniu oraz realizacji ich modernizacji lub wzmocnień. | 3 |
| Wy4 | Wpływ błędów projektowych i wykonawczych oraz warunków eksploatacji i utrzymania na trwałość stalowych konstrukcji obiektów przemysłowych | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | Prezentacja przykładów konstrukcji budowlanych z wadliwymi rozwiązaniami projektowymi wraz z wariantowymi propozycjami właściwych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Se2 | Prezentacja przykładów wad wykonawczych w wybranych obiektach budowlanych wraz z propozycjami właściwych rozwiązań. Prezentacja przykładów uszkodzeń konstrukcji stalowych wskutek pożarów wraz z analizą zachowania się tych konstrukcji podczas pożaru. | 3 |
| Se3 | Prezentacja analiz wpływu rozwiązań konstrukcyjnych czas realizacji i na koszty eksploatacji obiektów budowlanych. | 2 |
| Se4 | Prezentacja przykładów wpływu rozwiązań konstrukcyjnych na efektywne wykorzystanie środków transportu i urządzeń montażowych oraz mechanizację procesów roboczych | 2 |
| Se5 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| 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 UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (seminarium) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02 | Prezentacja przykładów i udział w dyskusji |
| F2 (seminarium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | kolokwium zaliczeniowe |
| P = 0,45xF1+0,45xF2+0,10xOBECNOŚĆ (seminarium) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, | kolokwium zaliczeniowe |

| | | |
|--|---------------------|--|
| | PEU_K01, PEU_K02 | |
|--|---------------------|--|

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Augustyn J., Śledziewski E., Technologiczność konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1981,
- [2] Wskazane na wykładach artykuły w bieżących czasopismach naukowo-technicznych: Przegląd Budowlany, Inżynier Budownictwa, Konstrukcje Stalowe, Inżynieria i Budownictwo.
- [3] Normy i przepisy budowlane związane z warunkami technicznymi realizacji i odbioru konstrukcji i obiektów budowlanych.
- [4] 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.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Wskazane przez wykładowcę artykuły z aktualnych konferencji naukowo-technicznych. 2015.
- [2] Aktualne katalogi firm wytwarzających elementy zabezpieczeń ogniochronnych, lekkich obudów i współczesnych technologii w realizacji obiektów budowlanych.

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

Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. uczelni, Katedra Konstrukcji Budowlanych, K10W02D06
eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl,

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

Prof. dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., wojciech.lorenz@pwr.edu.pl,
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl,
 Dr inż. Jan Gierczak, jan.gierczak@pwr.edu.pl,
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, michal.lorkowski@pwr.edu.pl
 Mgr inż. Michał Redecki, michal.redecki@pwr.edu.pl
 Dr inż. Łukasz Skotny, lukasz.skotny@pwr.edu.pl,
 + doktoranci w Katedrze

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Konstrukcje metalowe - obiekty |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Metal structures - objects |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarne * |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | IBB003377 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 27 | |
| 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 | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna podstawy teoretyczne i ma umiejętność wymiarowania oraz konstruowania podstawowych elementów o konstrukcji stalowej (belki walcowanej, blachownicy, słupa, kratownicy).
2. Zna normy dotyczące projektowania konstrukcji stalowych: PN-EN 1993-1-1, PN-EN 1993-1-5, PN-EN 1993-1-8.
3. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.
4. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
5. Potrafi wyznaczyć miarodajne do wymiarowania siły wewnętrzne w prętowych ustrojach nośnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodologią kształtowania prętowych ustrojów nośnych budynków o konstrukcji stalowej (tj. płaskich układów poprzecznych oraz stężeń).

- C2. Wykształcenie umiejętności identyfikacji schematów statycznych ustrojów nośnych budynków o konstrukcji stalowej.
- C3. Nabycie umiejętności projektowania lekkiej obudowy dachowej i ściennej budynków.
- C4. Wykształcenie umiejętności oceny wyteżenia elementów nośnych budynków oraz ich połączeń.
- C5. Zapoznanie studentów z zasadami konstruowania podstawowych elementów nośnych budynków (układów poprzecznych o pełnościennych i kratownicowych ryglach poprzecznych oraz systemów stężeń ściennych i dachowych).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie zasady kształtowania, obliczania, wymiarowania oraz konstruowania ustrojów nośnych budynków stalowych (układów poprzecznych i stężeń).

PEU_W02 Zna zasady projektowania lekkiej obudowy ściennej i dachowej (m.in. blach fałdowych, płyt warstwowych, kaset ściennych) oraz ich konstrukcji wsporczej (płatwi, rygli ściennych i słupów pośrednich).

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Poprawnie kształtuje ustroje nośne budynków o konstrukcji stalowej.

PEU_U02 Poprawnie modeluje, wyznacza obliczeniowe efekty oddziaływań na konstrukcję (określa max/max sił wewnętrznych w przekrojach krytycznych ustroju nośnego) oraz wymiaruje główne ustroje nośne i obudowę ścienną i dachową budynków.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (opracowanie projektu budynku o konstrukcji stalowej). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie projektowania stalowych konstrukcji budowlanych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Kształtowanie ustrojów nośnych budynków o konstrukcji stalowej | 2 |
| Wy2 | Stężenia budynków stalowych z płaskimi poprzecznymi ustrojami nośnymi | 2 |
| Wy3 | Obciążenia i oddziaływania budynków | 2 |
| Wy4 | Kształtowanie i projektowanie elementów osłonowych lekkiej obudowy dachowej budynków (blachy fałdowe, płyty warstwowe, kasety ścienne) | 2 |
| Wy5 | Kształtowanie i projektowanie konstrukcji wsporczej obudowy dachu oraz ścian (płatwi, rygli ściennych oraz ich systemów stężających) | 2 |
| Wy6 | Wyznaczanie sił wewnętrznych w przekrojach krytycznych głównych ustrojów nośnych budynków oraz stężeń | 2 |
| Wy7 | Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie kratownicowych rygli dachowych | 2 |
| Wy8 | Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie słupów głównych budynków | 2 |
| Wy9 | Projektowanie trzonów słupów oraz ich połączeń z: rygłem dachowym, belką podsuwnicową oraz fundamentem | 2 |
| Wy10 | Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie pełnościennych rygli dachowych | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | 2 |

| | | |
|-----|--------------------|--|
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Omówienie przedmiotu, zakresu oraz tematyki projektu hali. Kształtowanie geometryczne konstrukcji nośnej hali | 2 |
| Pr2 | Dobór elementów osłonowych dachu i ścian hali. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe płatwi i rygli ściennych. Konsultacje projektów | 2 |
| Pr3 | Wyznaczanie sił wewnętrznych w przekrojach krytycznych głównych ustrojów nośnych budynków. Konsultacje projektów | 2 |
| Pr4 | Projektowanie rygli kratowych oraz trzonów słupów. Konsultacje projektów | 2 |
| Pr5 | Kształtowanie i obliczanie rygli pełnościennych. Konsultacje projektów | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| 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. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt hali stalowej) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02 | projekt budowlany z elementami warsztatowego; obrona projektu, odpowiedzi na pytania dotyczące zakresu projektu |
| P = 1,0xF1 | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | egzamin |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Biegus A.: Stalowe budynki halowe. Arkady. Warszawa 2003. |
| [2] Biegus A.: Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014. |
| [3] Biegus A.: Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997. |
| [4] Biegus A.: Materiały dydaktyczne zamieszczone na stronie internetowej www.kkm.pwr.wroc.pl . |
| [5] Budownictwo ogólne. Tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie według eurokodów |

z przykładami obliczeń. Praca zbiorowa pod redakcją Mariana Giżejowskiego i Jerzego Ziółko. Arkady, Warszawa 2011.

[6] Goczek J., Supel Ł., Gajdziński M.: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Politechnika Łódzka 2011.

[7] Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Praca zbiorowa pod redakcją Aleksandra Kozłowskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[9] Wiesław Jankowiak: Konstrukcje metalowe PWN, Warszawa 1983.

[10] Zbigniew Kowal: Wybrane działy z konstrukcji metalowych, część 1, 2 i 3, Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975 i 1977.

[11] Mieczysław Łubiński, Andrzej Filipowicz, Wojciech Żółtowski: Konstrukcje metalowe Część II. Arkady, Warszawa 2003.

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

Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. uczelni, Katedra Konstrukcji Budowlanych, K10W02D06
Eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl

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

Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl
Prof. dr hab. inż. Wojciech LORENC, wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl
Dr inż. Dariusz CZEPIŻAK, dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl
Dr inż. Jacek DUDKIEWICZ, jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl
Dr inż. Jan GIERCZAK, jan.gierczak@pwr.wroc.pl
Dr inż. Rajmund IGNATOWICZ, rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl
Dr inż. Sławomir ROWIŃSKI, slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl
Dr inż. Maciej KOŻUCH, maciej.kozuch@pwr.wroc.pl
Dr inż. Łukasz SKOTNY, lukasz.skotny@pwr.wroc.pl
Dr inż. Paweł LORKOWSKI, pawel.lorkowski@pwr.wroc.pl
Dr inż. Michał REDECKI, michal.redecki@pwr.wroc.pl
Mgr inż. Krzysztof Marcinczak, Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl
Doktoranci Katedry

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Konstrukcje betonowe – obiekty |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Concrete structures – objects |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010177 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 27 | |
| 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 | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna i rozumie podstawy metod obliczeniowych stosowanych w mechanice konstrukcji; zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji.
2. Potrafi przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
3. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych żelbetowych (podstawy, elementy i hale) – potwierdzone zaliczeniem kursu IBB001075.
4. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
5. Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z szeroko rozumianym budownictwem, potrafi stosować technologie informacyjne do komunikacji oraz umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę

projektanta.

6. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wykształcenie umiejętności obliczania i konstruowania żelbetowego prefabrykowanego lub monolitycznego układu nośnego szkieletowego budynku przemysłowego z suwnicami.
- C2. Zapoznanie studentów z problematyką projektowania złożonych konstrukcji żelbetowych.
- C3. Zapoznanie studentów z zasadami stosowania obciążeń, modeli obliczeniowych i przypadków wytrzymałościowych w konstrukcjach żelbetowych.
- C4. Uzupełnienie i ugruntowanie umiejętności analizy stanów granicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady obliczania, wymiarowania i konstruowania złożonych prętowych konstrukcji żelbetowych.
- PEU_W02 Zna i rozumie zasady projektowania złożonych żelbetowych konstrukcji prefabrykowanych i monolitycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zaprojektować typowy układ nośny żelbetowego szkieletowego budynku przemysłowego z suwnicami.
- PEU_U02 Potrafi sprawdzić wymagane stany graniczne nośności i użytkowania w odniesieniu do wszystkich elementów tworzących konstrukcję budynku.
- PEU_U03 Potrafi korzystać ze stosownych norm projektowych i literatury przedmiotu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych konstrukcji żelbetowych i metod ich projektowania.
- PEU_K02 Jest odpowiedzialny za rzetelność swojego postępowania projektowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Ogólne informacje o żelbetowych konstrukcjach szkieletowych, głównych elementach konstrukcyjnych, ich specyfika i podstawowe zasady kształtowania, a w tym zapewnienia przestrzennej geometrycznej niezmienności i sztywności . | 2 |
| Wy2 | Obciążenia konstrukcji szkieletowych i zasady wykonywania obliczeń statycznych ustrojów nośnych konstrukcji szkieletowych. Wyznaczanie miarodajnych do wymiarowania sił wewnętrznych. | 2 |
| Wy3 | Przekrycia budynków i płyty dachowe. | 2 |
| Wy4 | Belkowe dźwigary dachowe i kratownice. | 2 |
| Wy5 | Belki podsuwnicowe. | 2 |
| Wy6 | Słupy (główne i drugorzędne) w konstrukcjach szkieletowych: kształtowanie, długości wyboczeniowe, wymiarowanie i konstruowanie. | 2 |
| Wy7 | Połączenia oraz zakotwienia słupów. | 2 |
| Wy8 | Łuki, ramy wielokondygnacyjne i schody. | 2 |
| Wy9 | Stropy słupowo płytowe i ściany oporowe. | 2 |
| Wy10 | Podstawowe problemy dotyczące wież i kominów | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Wydanie i omówienie tematów projektów. Podanie wstępnych założeń i zasad. Zasady ustalenia geometrii układu hali. Obciążenia konstrukcji hali i wstępny dobór wymiarów elementów. Zasady modelowanie układu poprzecznego hali w programie obliczeniowym i kontrola obliczeń. | 2 |
| Pr2 | Kombinacje sił wewnętrznych miarodajne do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użyteczności. Projekt techniczny słupa: wymiarowanie przekrojów. Projekt techniczny słupa: wymiarowanie krótkich wsporników, konstrukcja i rysunek. | 2 |
| Pr3 | Projekt techniczny belki podsunicowej: stany graniczne nośności i użyteczności, konstrukcja i rysunek. Projekt techniczny belki podsunicowej: stany graniczne użyteczności, konstrukcja i rysunek. | 2 |
| Pr4 | Projekt techniczny stopy fundamentowej: wymiarowanie zbrojenia na zginanie, sprawdzenie stopy na przebicie. Projekt techniczny stopy fundamentowej: wymiarowanie zbrojenia kielicha. | 2 |
| Pr5 | Projekt techniczny żelbetowego, zespolonego dźwigara dachowego: wymiarowanie zbrojenia głównego, zbrojenia poprzecznego i złącza dźwigara z nadbetonem; stany graniczne użyteczności, konstrukcja i rysunek. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna |
| N2. | Projekt: omówienie projektu, przykładowe rozwiązania |
| N3. | Konsultacje |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|-------------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (model obliczeniowy układu poprzecznego hali wraz z obciążeniami) | PEU_W01 PEU_U01 PEU_U03 | Ocena części projektu |

| | | |
|---|---|-----------------------|
| | PEU_K01 PEU_K02 | |
| F2 (zakończone obliczenia statyczne wraz kombinacjami obciążeń) | PEU_W01 PEU_U01 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 | Ocena części projektu |
| F3(projekt słupa) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 | Ocena projektu |
| F4 (projekt stopy) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 | Ocena projektu |
| F5 (projekt dźwigara dachowego lub belki podsuwnicowej) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 | Ocena projektu |
| $P = 0,1xF1+0,2xF2+0,3xF3+0,2xF4+0,2xF5$ | | |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_K01 | egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Starosolski, Konstrukcje żelbetowe wg Eurokodu 2 i norm związanych, PWN, Warszawa 2011
- [2] PN-EN 1992-1-1: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [3] St. Pyrak, konstrukcje z betonu (z uwzględnieniem eurokodów), WSiP, Warszawa 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Starosolski, Konstrukcje żelbetowe wg PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2, PWN, Warszawa 2008
- [2] Eurokod 2. Podreczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych. Red. A. Ajdukiewicz. Stowarzyszenie Producentów Cementu. Kraków 2009.
- [3] Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, DWE Wrocław 2006
- [4] PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-1: Oddziaływania ogólne -- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- [5] PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-6: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
- [6] PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem
- [7] PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru

- | |
|---|
| [8] PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-5: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania termiczne |
| [9] PN-EN 1991-3:2009 Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 3: Oddziaływania wywołane przez pracę dźwigów i maszyn |
| [10] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne |

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

| |
|--|
| Roman WRÓBLEWSKI, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06), roman.wroblewski@pwr.edu.pl |
|--|

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

| |
|---|
| Czesław BYWALSKI, czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl |
| Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.edu.pl |
| Ewelina KUSA, ewelina.kusa@pwr.edu.pl |
| Marek MAJ, marek.maj@pwr.edu.pl |
| Dorota MARCINCZAK, dorota.marcinczak@pwr.edu.pl |
| Jarosław MICHĄLEK, jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl |
| Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.edu.pl |
| Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.edu.pl |
| Janusz PĘDZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl |
| Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.edu.pl |
| Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.edu.pl |
| Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budynek i ekologia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Building and ecology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB001471 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z relacjami między budynkiem a otaczającym go środowiskiem i ich wpływem na organizm człowieka.
- C2. Przygotowanie do świadomych wyborów w zakresie projektów budowlanych, materiałów i technologii pod kątem zrównoważonego rozwoju (dbałość o człowieka i środowisko).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie związki między budynkiem a środowiskiem. |
| PEU_W02 | Zna i rozumie zależności między środowiskiem wewnątrz budynku a organizmem człowieka. Ich znajomość pozwala poprzez odpowiednie zaprojektowanie, wykonanie i eksploatację budynku osiągnąć cel nadrzędny: ochronę środowiska naturalnego oraz ochronę zdrowia i dobrego samopoczucia człowieka. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi dokonywać świadomych wyborów na etapie projektowania, budowy i eksploatacji budynku pod kątem dbałości o człowieka i środowisko |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Ma świadomość wpływu niekorzystnych zmian w środowisku na organizm ludzki. |
| PEU_K02 | Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Budynek a ekologia. Rozwój zrównoważony. Budownictwo zrównoważone - aspekty środowiskowe, ekonomiczne i socjalne. Energia a budynek. Wymiana ciepła budynku z otoczeniem. Bilans cieplny budynków. Straty i zyski ciepła - przepływ energii przez elementy obudowy budynku. | 2 |
| Wy2 | Izolacyjność cieplna przegród budowlanych. Układy warstw w przegrodach budowlanych. Nowoczesne materiały izolacyjne. Rozwiązania przyszłościowe. Oszczędność energii w budynkach – otoczenie, architektura, konstrukcja, masa termiczna, materiały budowlane, rozwiązania instalacyjne - ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, ciepła woda. | 2 |
| Wy3 | Klasyfikacja energetyczna budynków, certyfikacja energetyczna, zużycie energii w budynkach a aspekty ekonomiczne. Metody i wskaźniki oceny energetycznej budynków. Metody oceny oddziaływania budynków na środowisko. Przykłady budynków o różnych standardach energetycznych. Zastosowane rozwiązania architektoniczno-konstrukcyjno-instalacyjne. Efektywność energetyczna i ekonomiczna takich rozwiązań w klimacie polskim. | 2 |
| Wy4 | Odnawialne źródła energii - energia słoneczna. Pasywne i aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej w budynkach. Systemy ochrony przeciwsłonecznej (systemy zacieniające, rozpraszające). Wykorzystanie światła dziennego. Energia wiatru, wodna, geotermalna, pływów i prądów morskich. Biopaliwo. | 2 |
| Wy5 | Środowisko termiczne. Pogoda. Klimat. Mikroklimat. Mikroklimat miast i osiedli. Mikroklimat pomieszczeń a zdrowie człowieka. Syndrom „chorego budynku”. Komfort cieplny ludzi. Niepożądane zjawiska fizyczne w budynkach. Powierzchniowa i międzywarstwowa kondensacja pary wodnej. Zanieczyszczenia biologiczne w budynkach - grzyby, pleśnie, zarodniki i mykotoksyny. Zanieczyszczenia fizyczne w budynkach - promieniotwórczość podłoża i materiałów budowlanych, smog elektromagnetyczny, hałas. Zanieczyszczenia chemiczne w budynkach - toksyczne składniki w materiałach budowlanych i wykończeniowych. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |
| | | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| N1. | Wykłady - Prezentacje multimedialne treści wykładu. |
| N2. | e-Testy po wykładzie 2, 3 i 4. |
| N3. | Dyskusja dydaktyczna w ramach konsultacji. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 – F3 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02 | e-Test 1 (bez kontroli) - Wykłady 1-2 e-Test 2 (bez kontroli) - Wykład 3 e-Test 3 (bez kontroli) - Wykład 4 |
| P | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | Test zaliczeniowy (pod kontrolą) - Całość |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA: |
| [1] Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1996. |
| [2] Śliwińska E.: Środowisko fizyczne człowieka. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: |
| [3] Aleksandrowicz J.: Sumienie ekologiczne, PWN, Warszawa, 1988. |
| [4] Kurnatowska: Ekologia. Jej związek z różnymi dziedzinami wiedzy. PWN, Warszawa–Łódź, 1997. |
| [5] Siemiński M.: Fizyka zagrożeń środowiska. PWN. Warszawa, 1994 |

- | |
|--|
| [6] Śliwowski L.: Mikroklimat wewnątrz i komfort cieplny ludzi w pomieszczeniach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000. |
| [7] Skłodowska A., B. Gostkowska: Promieniowanie jonizujące a człowiek i środowisko. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa, 1994. |
| [8] Umiński: Ekologia. Środowisko. Przyroda. WSiP, Warszawa, 1994. |

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

| |
|--|
| dr inż. Łukasz Nowak, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), lukasz.nowak@pwr.edu.pl |
|--|

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

| |
|--|
| dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl |
|--|

| |
|-----------------------------------|
| Inni pracownicy Katedry K07W02D06 |
|-----------------------------------|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Środowisko naturalne człowieka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Natural environment of human being
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *budownictwo*
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom i forma studiów: ~~I~~ **II** stopień / jednolite studia magisterskie*,
~~stacjonarna~~ / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~*
Kod przedmiotu: BDB001271
Grupa kursów: ~~TAK~~ / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie studenta z ważnymi zjawiskami zachodzącymi w środowisku naturalnym i środowisku zmodyfikowanym przez działalność człowieka
- C2. Zapoznanie studenta z wpływem tych zjawisk na funkcjonowanie organizmu człowieka

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawowe czynniki kształtujące środowisko naturalne człowieka.

PEU_W02 Zna i rozumie wpływ podstawowych zjawisk fizycznych w środowisku naturalnym na funkcjonowanie organizmu człowieka.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi dokonywać świadomych wyborów w życiu codziennym oraz zawodowym (dobór materiałów, technologii i projektów budowlanych) pod kątem dobrego samopoczucia i zdrowia człowieka.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Ma świadomość wpływu niekorzystnych zmian w środowisku na organizm ludzki.

PEU_K02 Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Naturalne środowisko życia - biosfera. Pole grawitacyjne Ziemi oraz jego wpływ na środowisko i człowieka | 2 |
| Wy2 | Słońce – podstawowy element środowiska ziemskiego i pierwotne źródło większości zjawisk zachodzących w biosferze. Naturalne pole magnetyczne wokół Ziemi, jego źródła i zachodzące w nim zmiany. Magnetosfera i jej znaczenie dla środowiska ziemskiego. | 2 |
| Wy3 | Zjawiska elektryczne w środowisku naturalnym oraz ich wpływ na organizmy żywe. Jonizacja powietrza i jej znaczenie dla człowieka. Jonosfera. Fale elektromagnetyczne w środowisku człowieka, źródła naturalne i sztuczne. Oddziaływanie poszczególnych zakresów widma fal elektromagnetycznych na organizm człowieka. | 2 |
| Wy4 | Promieniowanie jonizujące w środowisku naturalnym oraz jego wpływ na człowieka. Promieniowanie jonizujące w budynkach (promieniotwórczość naturalna podłoża i materiałów budowlanych). Środowisko akustyczne: Dźwięki. Ultradźwięki. Infradźwięki. Wpływ na organizm człowieka. Hałas. | 2 |
| Wy5 | Środowisko termiczne: pogoda, klimat, mikroklimat. Człowiek w środowisku termicznym: bilans cieplny, adaptacja, aklimatyzacja. Komfort cieplny. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. Wykłady - Prezentacje multimedialne. N2. E-testy (internet) po każdym wykładzie. N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach konsultacji. (forma realizacji zajęć – stacjonarna / zdalna) | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 - F10 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02 | e-testy po każdym wykładzie |
| P | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | Test zaliczeniowy (pod kontrolą) |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: [1] E. Śliwińska: Środowisko fizyczne człowieka. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: [2] Aleksandrowicz J.: Sumienie ekologiczne, PWN, Warszawa, 1988. [3] Andel T.H.: Nowe spojrzenie na starą planetę. Zmienne oblicze Ziemi. PWN, Warszawa, 2001. [4] Koźuchowski K.: Atmosfera, klimat, ekoklimat, PWN, Warszawa, 1998. [5] Pilawski A. (red.): Podstawy biofizyki. PZWL, Warszawa, 1985. [6] Ryszkiewicz M.: Ziemia i życie. Prószyński i S-ka, Warszawa, 1995. [7] Skłodowska A., B. Gostkowska: Promieniowanie jonizujące a człowiek i środowisko Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa, 1994. [8] Strzałkowski A.: O siłach rządzących światem. PWN, Warszawa, 1996. [9] http://science.nasa.gov [10] http://www.spaceweather.com |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06) |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl Pozostali pracownicy i doktoranci Katedry Budownictwa Ogólnego (K07W02D06) |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Podstawy inżynierii miejskiej i budownictwa podziemnego |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Introduction to municipal engineering and underground structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB001176 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 27 | |
| 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 | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 podziemnych budowli komunikacyjnych. |
| C2. Zapoznanie studentów z zasadami i wytycznymi projektowania podziemnych obiektów komunikacyjnych. |
| C3. Zapoznanie studentów z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać wybrane obiekty inżynieryjne i komunikacyjne. |
| C4. Zapoznanie studentów z zasadami wykonywania projektów budowlanych. |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie zasady planowania i metodykę projektowania budowli podziemnych. |
| PEU_W02 | Zna i rozumie zasady doboru parametrów technicznych podziemnych obiektów komunikacyjnych. |
| PEU_W03 | Zna i rozumie zasady doboru materiałów stosowanych do budowy obiektów podziemnych. |
| PEU_W04 | Zna i rozumie zasady realizacji prac budowlanych. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi opracować projekt na poziomie projektu budowlanego budowli podziemnej. |
| PEU_U02 | Potrafi wskazać kryteria doboru parametrów technicznych obiektów podziemnych. |
| PEU_U03 | Potrafi opracować technologię budowy zaprojektowanego obiektu. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie projektu i wspólnego rozwiązywania problemów w trakcie zajęć). |
| PEU_K02 | Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawności ich interpretacji. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Klasyfikacja i typy obiektów podziemnych: tunele komunikacyjne, tunele wieloprzewodowe, przejścia podziemne, garaże. | 2 |
| Wy2 | Warunki techniczne dla garaży i przejść podziemnych - w tym wymiary stanowisk postojowych, wymagania dla ramp i ciągów komunikacyjnych, podstawy przepisów bezpieczeństwa pożarowego w garażach podziemnych. | 2 |
| Wy3 | Obciążenia budowli podziemnych od zalegającego nad nim ośrodka gruntowego. | 2 |
| Wy4 | Typy konstrukcji i ich schematy statyczne. | 2 |
| Wy5 | Technologie odkrywkowe wykonywania obiektów podziemnych. Metoda berlińska, mediolańska, pali wielkośrednicowych. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie, wydanie tematów | 2 |
| Pr2 | Omówienie zakresu ćwiczenia | 2 |
| Pr3 | Wytyczne projektowania obiektów podziemnych | 2 |
| Pr4 | Omówienie poszczególnych etapów projektu - przykłady | 2 |
| Pr5 | Przyjmowanie projektów | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładów. |
| N2. | Projekt: prezentacje tradycyjne i multimedialne w zakresie projektowania obiektów podziemnych. |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01-PEU_W04 PEU_U01-PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02 | Projekt w formie raportu |
| P1 | PEU_W01-PEU_W04 PEU_U01-PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02 | Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] S. Gałczyński „Podstawy budownictwa podziemnego”, skrypt PWr, Wrocław 2001 [2] J. Kuczyński, C. Madryas „Miejskie budowle podziemne” , skrypt P. Święt, Kielce 1990 |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Bartoszewski J., Lessear S., Tunele i przejścia podziemne w miastach, WKŁ, Warszawa [2] Stamatello H., Tunele i miejskie budowle podziemne, Arkady, 1970 |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. 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 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 K11

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Podstawy mostownictwa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Introduction to bridge engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000976 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | 0,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu mechaniki ogólnej, statyki i wytrzymałości materiałów.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie umiejętności projektowania przęseł małych mostów; rozumienie zasad prowadzenia robót budowlanych związanych z powstawaniem i utrzymaniem elementów infrastruktury komunikacyjnej.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna klasyfikację obiektów mostowych w zakresie funkcji komunikacyjnej, układu statyczno-konstrukcyjnego. |
| PEU_W02 | Zna podstawowe elementy składowe prostych obiektów mostowych. |
| PEU_W03 | Zna podstawowe określenia dotyczące ukształtowania obiektu mostowego w planie i profilu. |
| PEU_W04 | Zna obciążenia obiektów mostowych |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Nabycie umiejętności projektowania przęseł małych mostów. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Podział mostów ze względu na funkcję i stosowane materiały; mostownictwo, a inne rodzaje budownictwa. Części składowe mostów. Podstawowe określenia charakteryzujące konstrukcję. | 2 |
| Wy2 | Materiały do budowy mostów; przemiany w kształtowaniu i technologii budowy mostów; wyposażenie mostów. Mosty betonowe: podstawowe wiadomości z zakresu mostów płytowych, belkowych; przęsła monolityczne i prefabrykowane. Modele obliczeniowe. | 2 |
| Wy3 | Mosty stalowe: podstawowe wiadomości z zakresu kształtowania i rozwiązań konstrukcyjnych ustrojów nośnych i pomostów; przęsła zespolone; modele obliczeniowe. | 2 |
| Wy4 | Obciążenia projektowe mostów drogowych i kolejowych. Obliczanie ustrojów nośnych z wykorzystaniem prostych modeli obliczeniowych; wymiarowanie żelbetowych przęseł płytowych i belkowych. | 2 |
| Wy5 | Zagadnienia specjalne w mostownictwie; kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie. Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia. Przedstawienie wybranych przykładów w zakresie dokumentacji projektowej obiektów mostowych. Omówienie podstawowych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Pr2 | Omówienie zagadnień związanych ze skrajnią, niweletą oraz kształtowaniem w planie i profilu. Kształtowanie przęseł mostowych w zakresie przekroju poprzecznego, spadki poprzeczne. Elementy wyposażenia. | 2 |
| Pr3 | Przedstawienie przykładów projektowych w zakresie kształtowania przęseł i | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | podpór oraz technologii budowy. Dyskusja. | |
| Pr4 | Zestawienie obciążeń, modele obliczeniowe, obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. | 2 |
| Pr5 | Konsultacje. Zaliczenie. | 2 |
| | | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|--|
| N1. | Wykład: prezentacje klasyczne i multimedialne treści wykładu |
| N2. | Projekt: prezentacje klasyczne i multimedialne, dyskusja. |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (projekt) | PEU_U01 | zrealizowane ćwiczenie projektowe |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04 | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Furtak K.: Wprowadzenie do projektowania mostów. Politechnika Krakowska. 1999. |
| [2] Kamiński L.: Teoria konstrukcji Inżynierskich, Skr. P. Wr. 1980. |
| [3] Czudek M., Radomski W.: Podstawy mostownictwa. PWN, 1974. |
| [4] Madaj A., Wołowicki W.: Mosty betonowe Wymiarowanie i konstruowanie, WKŁ, Warszawa 2002 |
| [5] Madaj A., Wołowicki W.: Podstawy projektowania budowli mostowych. WKŁ, Warszawa 2003. |
| [6] Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych, DWE, 2006. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Kamiński L.: Zasady kształtowania mostów, PWN, Warszawa. |
| [2] Machelski Cz.: Ruchome obciążenia obiektów mostowych, DWE, 2015 |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
|---|
| <u>Katedra Mostów i Kolei</u> dr inż. Paweł Hawryszków, pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl dr inż. Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. Jan Bień, jan.bien@pwr.edu.pl prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, jan.biliszczyk@pwr.edu.pl dr inż. Paweł Hawryszków, pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Hildebrand, maciej.hildebrand@pwr.edu.pl |

dr inż. Tomasz Kamiński, tomasz.kaminski@pwr.edu.pl
dr inż. Mieszko Kużawa, mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl
dr inż. Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl
mgr inż. Marco Teichgraeber, marco.teichgraeber@pwr.edu.pl
mgr inż. Aleksander Mróz, aleksander.mroz@pwr.edu.pl
doktoranci Katedry Mostów i Kolei

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budynek i ekologia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Building and ecology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I /II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB001371 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z relacjami między budynkiem a otaczającym go środowiskiem i ich wpływem na organizm człowieka.
- C2. Przygotowanie do świadomych wyborów w zakresie projektów budowlanych, materiałów i technologii pod kątem zrównoważonego rozwoju (dbałość o człowieka i środowisko).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie związki między budynkiem a środowiskiem. |
| PEU_W02 | Zna i rozumie zależności między środowiskiem wewnątrz budynku a organizmem człowieka. Ich znajomość pozwala poprzez odpowiednie zaprojektowanie, wykonanie i eksploatację budynku osiągnąć cel nadrzędny: ochronę środowiska naturalnego oraz ochronę zdrowia i dobrego samopoczucia człowieka. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi dokonywać świadomych wyborów na etapie projektowania, budowy i eksploatacji budynku pod kątem dbałości o człowieka i środowisko |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Ma świadomość wpływu niekorzystnych zmian w środowisku na organizm ludzki. |
| PEU_K02 | Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Budynek a ekologia. Rozwój zrównoważony. Budownictwo zrównoważone - aspekty środowiskowe, ekonomiczne i socjalne. Energia a budynek. Wymiana ciepła budynku z otoczeniem. Bilans cieplny budynków. Straty i zyski ciepła - przepływ energii przez elementy obudowy budynku. | 2 |
| Wy2 | Izolacyjność cieplna przegród budowlanych. Układy warstw w przegrodach budowlanych. Nowoczesne materiały izolacyjne. Rozwiązania przyszłościowe. Oszczędność energii w budynkach – otoczenie, architektura, konstrukcja, masa termiczna, materiały budowlane, rozwiązania instalacyjne - ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, ciepła woda. | 2 |
| Wy3 | Klasyfikacja energetyczna budynków, certyfikacja energetyczna, zużycie energii w budynkach a aspekty ekonomiczne. Metody i wskaźniki oceny energetycznej budynków. Metody oceny oddziaływania budynków na środowisko. Przykłady budynków o różnych standardach energetycznych. Zastosowane rozwiązania architektoniczno-konstrukcyjno-instalacyjne. Efektywność energetyczna i ekonomiczna takich rozwiązań w klimacie polskim. | 2 |
| Wy4 | Odnawialne źródła energii - energia słoneczna. Pasywne i aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej w budynkach. Systemy ochrony przeciwsłonecznej (systemy zacieniające, rozpraszające). Wykorzystanie światła dziennego. Energia wiatru, wodna, geotermalna, pływów i prądów morskich. Biopaliwo. | 2 |
| Wy5 | Środowisko termiczne. Pogoda. Klimat. Mikroklimat. Mikroklimat miast i osiedli. Mikroklimat pomieszczeń a zdrowie człowieka. Syndrom „chorego budynku”. Komfort cieplny ludzi. Niepożądane zjawiska fizyczne w budynkach. Powierzchniowa i międzywarstwowa kondensacja pary wodnej. Zanieczyszczenia biologiczne w budynkach - grzyby, pleśnie, zarodniki i mykotoksyny. Zanieczyszczenia fizyczne w budynkach - promieniotwórczość podłoża i materiałów budowlanych, smog elektromagnetyczny, hałas. Zanieczyszczenia chemiczne w budynkach - toksyczne składniki w materiałach budowlanych i wykończeniowych. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |
| | | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| N1. | Wykłady - Prezentacje multimedialne treści wykładu, udostępnienie materiałów dydaktycznych poprzez platformy e-learningowe, wykorzystanie platform do nauczania zdalnego (Zoom, MS Teams) |
| N2. | e-Testy po wykładzie 2 i 4. |
| N3. | Dyskusja dydaktyczna w ramach konsultacji. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 – F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02 | e-Test 1 (bez kontroli) - Wykłady 1-2 e-Test 2 (bez kontroli) - Wykłady 3-4 |
| P | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | Test zaliczeniowy (pod kontrolą) lub test on-line - Całość |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA: |
| [1] Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1996. |
| [2] Śliwińska E.: Środowisko fizyczne człowieka. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: |
| [3] Aleksandrowicz J.: Sumienie ekologiczne, PWN, Warszawa, 1988. |
| [4] Kurnatowska: Ekologia. Jej związek z różnymi dziedzinami wiedzy. PWN, Warszawa–Łódź, |

1997.

[5] Siemiński M.: Fizyka zagrożeń środowiska. PWN. Warszawa, 1994

[6] Śliwowski L.: Mikroklimat wewnątrz i komfort cieplny ludzi w pomieszczeniach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000.

[7] Skłodowska A., B. Gostkowska: Promieniowanie jonizujące a człowiek i środowisko. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa, 1994.

[8] Umiński: Ekologia. Środowisko. Przyroda. WSiP, Warszawa, 1994.

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

| |
|---|
| dr inż. Łukasz Nowak, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), lukasz.nowak@pwr.edu.pl |
|---|

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

| |
|--|
| dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl |
|--|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Podstawy budownictwa podziemnego i inżynierii miejskiej |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Introduction to municipal engineering and underground structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB001276 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 27 | |
| 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 | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z podstaw statyki budowli
2. Zna zasady mechaniki gruntów dla potrzeb inżynierii budowlanej
3. Ma wiedzę teoretyczną i posiada umiejętności określania rozkładów naprężeń w podłożu budowlanym wywołanych różnymi oddziaływaniami zewnętrznymi
4. Zna podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z różnymi typami budowli podziemnych oraz różnymi technologiami ich wykonania.
- C2. Zapoznanie z zasadami kształtowania przejść podziemnych oraz tuneli samochodowych.
- C3. Zapoznanie z zasadami przyjmowania obciążeń działających na budowle podziemne.

C4. Wyształcenie umiejętności samodzielnego ustalania technologii wykonawstwa budowli podziemnych w zależności od rodzaju obiektu i warunków gruntowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania wybranych obiektów podziemnych

PEU_W02 Zna metody wykonawstwa wybranych obiektów podziemnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zamodelować i graficznie przedstawić w profilu i przekroju poprzecznym wybrane obiekty podziemne.

PEU_U02 Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane podziemne.

PEU_U03 Poprawnie modeluje i zgrubnie wymiaruje wybrane elementy budowli podziemnej z uwzględnieniem technologii wykonania obiektu budowlanego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi samodzielnie oraz w zespole pracować nad realizacją zadania, ocenia krytycznie własne koncepcje

PEU_K02 Potrafi wyszukiwać, ocenia i wybiera nowe technologie oraz materiały stosowane w budownictwie podziemnym

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie-podstawowe określenia i klasyfikacje obiektów podziemnych infrastruktury miejskiej | 2 |
| Wy2 | Kształtowanie budowli podziemnych w przekroju podłużnym i poprzecznym | 2 |
| Wy3 | Technologie wykonywania obiektów podziemnych | 2 |
| Wy4 | Obciążenia działające na konstrukcje podziemne Typy konstrukcji i ich schematy statyczne | 2 |
| Wy5 | Wentylacja obiektów podziemnych Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Przedstawienie zakresu projektu, warunków zaliczenia i literatury. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom. Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych obiektów podziemnych. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych budowli podziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. | 2 |
| Pr2 | Zaproponowanie koncepcji technologii wykonania obiektu podziemnego | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | w nawiązaniu do indywidualnych warunków geotechnicznych. Wykonanie roboczego opisu etapowania prac. Indywidualna praca studentów nad projektami. | |
| Pr3 | Zebranie obciążeń działających na konstrukcję. Przyjęcie schematu statycznego. | 2 |
| Pr4 | Na podstawie obliczeń statycznych zgrubnie wymiarowanie wybranych elementów budowli podziemnej. Dyskusja i wstępna ocena części graficznej i opisu technologii wykonania projektowanego obiektu. | 2 |
| Pr5 | Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Wpis zaliczeń. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne |
| N2. | Projekt: prezentacje zagadnień projektowych, prezentacje archiwalnych dokumentacji projektowych, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, dyskusje przyjętych rozwiązań projektowych oraz prezentacje multimedialne. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Ocena opracowanych przez studenta cząstkowych rozwiązań projektowych |
| F2 (projekt) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | Prezentacja i odbiór projektu |
| P=F1x0,5+F2x 0,4+0,1 obecność | | |
| F1 (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U02 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P=F1x0,8+ 0,2 obecność | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] S. Gałczyński „Podstawy budownictwa podziemnego”, skrypt PWr, Wrocław 2001 r. |
| [2] J. Kuczyński, C. Madryas „Miejskie budowle podziemne”, skrypt Pol. Święt., Kielce 1990 r. |
| [3] S. P. Glinicki „Budowle Podziemne”, skrypt Politechniki Białostockiej 1994 r. |
| [4] E. Świt „Hydrotechniczne i komunikacyjne budowle podziemne”, Katowice 2006 r. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [5] S. Nawrat, S. Napieraj „Wentylacja i bezpieczeństwo w tunelach komunikacyjnych”, Kraków 2005 r. |
| [6] J. Bartoszewski, S. Lessear, „Tunele i przejścia podziemne w miastach”, WKŁ, Warszawa, |

1971 r.

[7] H. Stamatello, „Tunele i miejskie budowle podziemne”, Arkady, 1970 r.

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, 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 hab. inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl dr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl dr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl mgr inż. Michał Pachnicz, michal.pachnicz@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Engineering (BSc) thesis tutorial |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB019878 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 20 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 81 |
| 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 | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2,7 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1,2 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów I stopnia, w tym dla specjalności Inżynieria Budowlana.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie inżynierii budowlanej.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z interesującymi przypadkami z praktyki projektowej i sposobami ich

- rozwiązania; osiągnięcie sprawności w zakresie projektowania.
- C2. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C3. Pomoc – na zasadzie dyskusji w grupie seminaryjnej – w rozwiązywaniu zagadnienia z zakresu pracy dyplomowej, zwrócenie uwagi na szczególnie istotne elementy lub pominięte aspekty rozwiązywanego zadania.
- C4. Zapoznanie studentów z metodyką projektowania i przygotowywania prezentacji multimedialnych z zakresu inżynierii budowlanej, z wykorzystaniem różnorodnych źródeł informacji.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z dziedziny inżynierii budowlanej przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii budowlanej.
- C7. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych (nie tylko referatów), udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu specjalności dyplomowania.

PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie prowadzenia publicznych prezentacji oraz udziału w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Inżynieria Budowlana.

PEU_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu inżynierii budowlanej.

PEU_U03 Zna i rozumie zasady projektowania i przygotowywania prostych prezentacji multimedialnych dotyczących obiektów inżynierii budowlanej. Korzysta z wybranych programów komputerowych przydatnych w prezentacjach multimedialnych.

PEU_U04 Potrafi przygotować krótką notkę przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań z zakresu prezentacji multimedialnych wykorzystujących podstawowe funkcje oprogramowania komputerowego.

PEU_K02 Posiada umiejętność przedstawiania prostych prezentacji oraz wykazuje gotowość do udziału w dyskusjach na forum publicznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Se1 | Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy. | 2 |
| Se2 | Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym. | 2 |
| Se3 | 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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady. | 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 seminarium: jak zredagować pracę, przebieg egzaminu dyplomowego, jak przygotować się na egzamin dyplomowy, sposób oceniania dyplomanta – czyli na co Komisja Dyplomowa zwraca szczególną uwagę; zaliczenie kursu. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Prezentacje multimedialne – własne i obce (przykłady pozytywne i negatywne). |
| N2. | Dyskusja problemów w grupie studentów, dostrzeganie wad i zalet rozwiązań. |
| N3. | Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem. |
| N4. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (seminarium) | PEU_W01, PEU_W02, | Prezentacja multimedialna serii 1 |

| | | |
|--|---|--|
| | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | |
| F2 (seminarium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Prezentacja multimedialna serii 2 |
| F3 (dyskusje techniczne) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U04, PEU_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

ZAKŁAD FUNDAMENTOWANIA

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. Andrzej Ubysz, prof. PWr, Katedra Konstrukcji Budowlanych K10W02D06,
Andrzej.ubysz@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. Henryk Nowak, henryk.nowak@pwr.edu.pl
prof. 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

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Technologia budowy mostów |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Bridge building technology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB030677 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | 27 | | |
| 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 | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | 0,5 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu technologii budowy mostów betonowych, stalowych i drewnianych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie podstawowe technologie wznoszenia mostów betonowych, stalowych i drewnianych. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Poprawnie rozpoznaje różne typy podpór montażowych, rusztowań i deskowań, urządzeń technologicznych. |
| PEU_U02 | Potrafi tworzyć ciągi technologiczne dla podstawowych metod budowy. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi samodzielnie pracować nad realizacją zadania. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Zasady planowania i prowadzenia budowy (przygotowanie placu budowy, zaplecze socjalne). | 2 |
| Wy2 | Współczesne metody budowy mostów z betonu przy użyciu rusztowań stacjonarnych (rusztowania, podpory tymczasowe, deskowania). | 2 |
| Wy3 | Prefabrykacja elementów konstrukcji mostowych (wytwarzanie, transport, montaż). Metody budowy mostów łukowych. Budowa mostów podwieszonych. | 2 |
| Wy4 | Technologie montażu mostów stalowych. Wytwarzanie i próbny montaż elementów wysyłkowych. Sprzęt i maszyny stosowane do budowy mostów. Scalanie i montaż przęseł wg różnych technologii. | 2 |
| Wy5 | Przykłady realizacji obiektów mostowych. Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Zasady bezpieczeństwa na budowie – prezentacja sprzętu BHP | 2 |
| La2 | Prezentacja wybranych elementów armatury konstrukcji betonowych i wyposażenia mostów | 2 |
| La3 | Przedstawienie zasad prowadzenia wybranych procesów technologicznych | 2 |
| La4 | Rusztowania – pokaz elementów, zasady montażu | 2 |
| La5 | Zapoznanie studentów z organizacją placu budowy | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: opis i rysunki na tablicy; prezentacje multimedialne treści wykładu |
| N2. | Laboratorium: Rysunki na tablicy, zdjęcia, prezentacja elementów, obserwacja procesu budowlanego na budowie |
| N3. | Konsultacje: dyskusja na temat omawianych / prezentowanych metod budowy |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (laboratorium) | PEU_U01 PEU_U02 | Ocena sprawozdania z laboratorium i pytania związane ze sprawozdaniem |
| P (wykład) | PEU_W01 | Zaliczenie (kolokwium zaliczeniowe/praca semestralna) |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995. |
| [2] Biliszczyk J.: Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Głomb J.: Technologia budowy mostów betonowych. WKŁ. 1982. |
| [2] Hera E.: Montaż metalowych mostów belkowych. WKŁ. 1960. |
| [3] Rzyżyński A.: Badania konstrukcji mostowych. WKŁ. 1983. |
| [4] Rabiega J.: Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Dodatek szkoleniowy. Drogi Kolejowe, 2/1999. |
| [5] Augustyn J., Śledziewski E.: Technologiczność konstrukcji stalowych. Arkady. 1981. |
| [6] Furtak K., Wołowicki W.: Rusztowania mostowe. WKŁ. 2005. |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
|--|
| <u>Katedra Mostów i Kolei</u> dr inż. Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Hildebrand, maciej.hildebrand@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. Jan Bień, jan.bien@pwr.edu.pl prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, jan.biliszczyk@pwr.edu.pl dr inż. Paweł Hawryszków, pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Hildebrand, maciej.hildebrand@pwr.edu.pl dr inż. Tomasz Kamiński, tomasz.kaminski@pwr.edu.pl dr inż. Mieszko Kuźawa, mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl dr inż. Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl mgr inż. Marco Teichgraeber, marco.teichgraeber@pwr.edu.pl mgr inż. Aleksander Mróz, aleksander.mroz@pwr.edu.pl doktoranci Katedry Mostów i Kolei |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Inżynieria miejska – wybrane zagadnienia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Municipal engineering – the selected issues |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / H stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB030478 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|---|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
2. Zna zasady organizacji i nadzoru nad robotami wykonawczymi obiektów podziemnych infrastruktury miejskiej.
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.

C3. Zapoznanie studentów z problemami kolizji pomiędzy realizowaną budowlą a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
- PEU_W02 Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
- PEU_W03 Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
- PEU_W04 Zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące problemów kolizji pomiędzy realizowaną budowlą podziemną a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
- PEU_U02 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie infrastruktury podziemnej miast.
- PEU_U03 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych obiektów infrastruktury podziemnej miast.
- PEU_U04 Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące problemów kolizji pomiędzy realizowaną budowlą podziemną a istniejącymi obiektami inżynierskimi.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu infrastruktury podziemnej miast.
- PEU_K02 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
- PEU_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 | Rozwiązania materiałowe w budownictwie podziemnym | 2 |
| Wy2 | Izolacje, dylatacje, przerwy robocze itp.) | 2 |
| Wy3 | Wpływ wykopów na sąsiadujące obiekty budowlane | 2 |
| Wy4 | Wybrane technologie bezwykopowe | 3 |
| Wy5 | Ocena stanu technicznego i rehabilitacja budowli | 3 |
| Wy6 | Wybrane przykłady realizacji nietypowych budowli podziemnych | 2 |
| Wy7 | Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium) | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów. | 2 |
| Pr2 | Podstawowe pojęcia i definicje. | 2 |
| Pr3 | Omówienie wytycznych projektowania przewodów ułożonych w technologii wykopowej. | 2 |
| Pr4 | Prezentacja komputerowego programu obliczeniowego. | 2 |
| Pr5 | Interpretacja wyników obliczeń. | 2 |
| Pr6 | Konsultacje i ocena zaawansowania projektu | 3 |
| Pr7 | Przyjmowanie opracowanych projektów | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| 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 |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_W01, PEU_W04, PEU_U01, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K02 | Projekt w formie raportu |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04, PEU_K03 | Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach. |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, DWE, Wrocław, 2006 |
| [2] Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów ITB 376/2002. |
| [3] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002. |
| [4] Kuliczkowski A. i in., Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o. 2010. |
| [5] Kwietniewski M., Tłoczek M., Wysocki L. i in., Zasady doboru rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych do budowy przewodów wodociągowych, Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie, 2011. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Tunnelling and Underground Space Technology |
| [2] Journal of Pipeline Engineering |
| [3] Inżynieria bezwykopowa |

| | |
|-----|-------------------------|
| [4] | Wodociągi i kanalizacja |
| [5] | INSTAL |

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

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

CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, 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 K11

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Inżynieria miejska |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Municipal engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny /-ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB0300477 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 54 | |
| 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 | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,9 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 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 geometrycznego prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
- Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji obiektów kubaturowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką projektowania kubaturowych obiektów infrastruktury komunikacyjnej.

- C2. Zapoznanie studentów z rozwiązaniami materiałowymi i konstrukcyjnymi w dziedzinie inżynierii miejskiej, w szczególności garaży i przejść podziemnych.
- C3. Zapoznanie studentów z zagadnieniami projektowania i wykonawstwem garaży i przejść podziemnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna zasady projektowania geometrycznego garaży i przejść podziemnych. |
| PEU_W02 | Zna rozwiązania materiałowe i zasady konstruowania garaży i przejść podziemnych. |
| PEU_W03 | Zna wybrane zagadnienia dotyczące wykonawstwa garaży i przejść podziemnych. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań materiałowych w zakresie garaży i przejść podziemnych. |
| PEU_U02 | Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych w zakresie garaży i przejść podziemnych. |
| PEU_U03 | Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące rozwiązań zapewniających niezawodność i trwałość nowych garaży i przejść podziemnych w miastach. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu garaży i przejść podziemnych. |
| PEU_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 wybranych obiektów w podziemnych - uzupełnienie. Wyposażenie garaży i przejść podziemnych. | 2 |
| Wy2 | Kształtowanie rozwiązań konstrukcyjnych dla garaży, przejść i tuneli podziemnych, detale, zabezpieczenie przed wodami gruntowymi i opadowymi, rozwiązania ścian, stropów i płyt dennych, ramp i ciągów komunikacyjnych, odwodnienia, metody realizacji, w tym przykłady. | 2 |
| Wy3 | Kształtowanie rozwiązań konstrukcyjnych dla garaży, przejść i tuneli podziemnych, detale, zabezpieczenie przed wodami gruntowymi i opadowymi, rozwiązania ścian, stropów i płyt dennych, ramp i ciągów komunikacyjnych, odwodnienia, metody realizacji, w tym przykłady. | 2 |
| Wy4 | Projektowanie konstrukcji i obciążenia ww. budowli podziemnych. | 2 |
| Wy5 | Interakcja obiektów podziemnych z otaczającymi obiektami. Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Wydanie tematów projektu, weryfikacja przyjętych rozwiązań garaży i przejść podziemnych | 2 |
| Pr2 | Projektowanie konstrukcji garaży i przejść podziemnych - przekroje i detale, | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Pr3 | Projektowanie konstrukcji garaży i przejść podziemnych - przekroje i detale, | 2 |
| Pr4 | Określenie obciążeń działających na garaże i przejścia podziemnych | 2 |
| Pr5 | Algorytm obliczeń statycznych garaży i przejść podziemnych | 2 |
| Pr6 | Algorytm obliczeń statycznych garaży i przejść podziemnych | 2 |
| Pr7 | Opracowanie graficzne do projektu garaży i przejść podziemnych | 2 |
| Pr8 | Opis techniczny dla projektu garaży i przejść podziemnych | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Sel | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne treści wykładu. |
| N2. | Konsultacje. |
| N3. | Projekt: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne zagadnień związanych z projektowaniem tuneli miejskich |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | Projekt w formie raportu |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K02 | Egzamin z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Bartoszewski J., Lessear S., Tunele i przejścia podziemne w miastach, WKŁ, Warszawa, 1979 |
| [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] Michalak H., Garaże wielostanowiskowe, Arkady 2009 |
| [5] Gałczyński S. Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWr, Wrocław 2001. |
| [6] Kuliczkowski A., Madryas C., Tunele wieloprzewodowe, Skrypty Nr 293, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1996. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| 1. Normy i przepisy związane z projektowaniem w dyedynie inżynierii miejskiej. |

2. Normy i przepisy związane z utrzymaniem i eksploatacją w inżynierii miejskiej.
3. Instrukcje programów obliczeniowych.
4. czasopisma branżowe: Geoinżynieria i tunelowanie, Nowoczesne budownictwo inżynieryjne;

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

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

CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, 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 K11

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: Kolej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Railways
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): budownictwo
Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria Lądowa
Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*,
 stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu: BDB030377
Grupa kursów: TAK / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 54 | |
| 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 | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,9 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Potrafi odczytać informacje z planu i profilu linii kolejowej.
3. Potrafi posługiwać się przekrojem normalnym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstaw wiedzy na temat projektowania układów geometrycznych linii i stacji kolejowych.
- C2. Nabycie umiejętności projektowania odwodnienia linii kolejowej.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej układów geometrycznych torów linii i stacji kolejowych.
- C4. Nabycie wiedzy z zakresu różnych konstrukcji torów kolejowych.
- C5. Nabycie podstaw wiedzy z zakresu technologii robót kolejowych.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie strukturę sieci kolejowej, rozróżnia poszczególne rodzaje punktów eksploatacyjnych i zna ich przeznaczenie. |
| PEU_W02 | Zna elementy infrastruktury kolejowej oraz ich funkcje i sposób działania. |
| PEU_W03 | Rozróżnia rodzaje konstrukcji toru. Zna ich zalety i wady. |
| PEU_W04 | Zna warunki pracy budowli inżynierskich (obciążenia i warunki atmosferyczne) oraz rozumie istotę prawidłowego ich odwadniania i ochrony. |
| PEU_W05 | Zna podstawowe procesy technologiczne przy budowie i modernizacji linii kolejowych. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi zaprojektować linię kolejową w planie, profilu i przekroju. |
| PEU_U02 | Potrafi zaprojektować układ torów małej stacji wraz z infrastrukturą towarzyszącą. |
| PEU_U03 | Potrafi zaprojektować system odwodnienia linii i stacji kolejowej. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym. |
| PEU_K02 | Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Kolej w Polsce. Elementy infrastruktury kolejowej. Punkty eksploatacyjne. Transport intermodalny. | 2 |
| Wy2 | Rozjazdy. Drogi zwrotnicowe. Wykolejnice. Żeberka ochronne i kozły oporowe. Obrotnice i przesuwnice. Splot toru. | 2 |
| Wy3 | Tor bezстыkowy. Tor bezpodсыpkowy. Tor na obiektach mostowych. Tor na przejazdach kolejowych. | 2 |
| Wy4 | Podtorze kolejowe. Zasady kształtowania i wymagania materiałowe. Elementy składowe systemu odwodnienia linii kolejowych. | 2 |
| Wy5 | Podstawowe procesy technologiczne robót kolejowych. Maszyny i urządzenia. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu. Plan odcinka linii kolejowej. Kształtowanie geometrii. Tyczenie krzywych przejściowych. | 2 |
| Pr2 | Przekroje charakterystyczne linii kolejowej. Kształtowanie skarp przy obiektach inżynierskich. | 2 |
| Pr3 | Profil linii kolejowej. Korelacja geometryczna plan – przekrój – profil. | 2 |
| Pr4 | Zasady projektowania odwodnienia. Ukształtowanie rowów bocznych w planie, profilu i w przekroju. Projektowanie warstw ochronnych. Konsultacje prac studentów (plan, profil, przekroje). | 2 |
| Pr5 | Wprowadzenie do projektu małej stacji kolejowej. Układ w planie, zasady kształtowania. | 2 |
| Pr6 | Rozstawy torów na stacjach. Geometria torów stacyjnych w profilu. Liczba i długości torów na stacjach. Obliczenia liczby torów głównych dodatkowych. | 2 |
| Pr7 | Wyposażenie stacji służące do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego. Obliczenia wielkości magazynu, placu ładunkowego i rampy ładunkowej. | 2 |
| Pr8 | Odwodnienie stacji. Rowy boczne oraz system drenażu płytowego w planie, profilu i w przekroju. | 2 |
| Pr9 | Elementy systemu odwodnienia stacji – projektowanie geometryczne ciągów drenarskich. | 2 |
| Pr10 | Przekrój poprzeczny stacji. Geometria peronów, przejść w poziomie szyn, kładek dla pieszych i przejść pod torami. Konsultacje prac studentów (projekt stacji). | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| 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 UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--|--|
| F1 (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_W04 | zaliczenie ćwiczenia projektowego |

| | | |
|--|---|-----------------------------------|
| F2 (projekt) | PEU_K01 PEU_K02 | zaliczenie ćwiczenia projektowego |
| P (projekt) = 0,65×F1 + 0,2×F2 + 0,15×systematyczna praca (konsultowanie prac) | | |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05 | kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. nr 151 poz. 987 z 1998) z późn. zm. (Dz.U. poz. 867 z 2014 i Dz.U. poz. 1175 z 2018)
- [2] Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych. PKP PLK S.A., Warszawa 2015.
- [3] Standardy techniczne. Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $v_{max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem). PKP PLK 2017.
- [4] Andrzej Massel – Projektowanie linii i stacji kolejowych, PKP PLK S.A. Warszawa 2010.
- [5] Kazimierz Towpik – Infrastruktura transportu szynowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.
- [6] S. J. Cieślakowski - Stacje kolejowe, WKiŁ, Warszawa 1992.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Id-22 Warunki techniczne budowy i odbioru peronów pasażerskich, PKP PLK S.A., Warszawa 2015
- [2] TSI INF – 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. U.E. nr L 356 z 12.12.2014, z późn. zm. (Dz.U. U.E. nr L 139 z 27.05.2019).
- [3] TSI PRM – Rozporządzenie Komisji UE nr 1300/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności odnoszących się do dostępności systemu kolei Unii dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się, Dz.U. U.E. nr L 356 z 12.12.2014.
- [4] Tadeusz Basiewicz, Leszek Rudziński, Marianna Jacyna – Linie kolejowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.

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

dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk,
radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl

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

pracownicy i doktoranci Pracowni Kolejowej przy Katedrze Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Mosty |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Bridges |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB030277 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 54 | |
| 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 | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,5 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | | 0,9 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Opanował klasyfikację mostów, rozpoznawanie elementów konstrukcji i wyposażenia mostów.
2. Zna parametry charakterystyczne opisu geometrii przęseł.
3. Zna rodzaje podpór i ich części składowe.
4. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów.
5. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów mostowych i ich elementów.
6. Ma podstawy teoretyczne i umiejętności z zakresu wymiarowania elementów konstrukcji budowlanych z betonu zbrojonego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z kształtowaniem elementów konstrukcji mostów.
- C2. Zapoznanie z podstawami obliczeń statycznych i wymiarowania elementów konstrukcji

z uwzględnieniem rozdziału poprzecznego obciążenia.
 C3. Nabycie umiejętności projektowania mostów dwuprzęsłowych z betonu zbrojonego.
 C4. Zapoznanie z podstawowymi technologiami budowy mostów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu obliczania, konstruowania i budowania obiektów mostowych.

PEU_W02 Zna i rozumie podstawy metod obliczeniowych potrafi stosować programy komputerowe wspomagające obliczenia elementy przęsła mostowego.

PEU_W03 Zna podstawowe technologie budowania obiektów mostowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi modelować i zaprojektować prosty obiekt mostowy.

PEU_U02 Potrafi korzystać z programów komputerowych wspomagających obliczanie elementów konstrukcji przęsła mostowego.

PEU_U03 Potrafi zaprojektować prostą technologię budowy obiektu mostowego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi samodzielnie pracować nad realizacją zadania projektowego.

PEU_K02 Ma świadomość o konieczności poszerzenia wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów komputerowych wykorzystywanych do przygotowania dokumentacji projektowych mostów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Klasyfikacja obiektów mostowych. Materiały do budowy mostów. Obciążenia mostów drogowych i kolejowych. | 2 |
| Wy2 | Podstawy projektowania mostów. Elementy statyki konstrukcji mostowych. Rozdział poprzeczny obciążeń. | 2 |
| Wy3 | Żelbetowe przęsła mostów płytowych. Podstawy kształtowania, obliczania i wymiarowania. | 2 |
| Wy4 | Żelbetowe i sprężone przęsła mostów płytowo-belkowych. Obliczanie i wymiarowanie dźwigarów głównych oraz pomostów. | 2 |
| Wy5 | Mosty stalowe. Podstawy kształtowania, obliczania i wymiarowania dźwigarów głównych oraz pomostów. | 2 |
| Wy6 | Mosty zespolone i zintegrowane. Podstawy kształtowania, obliczania i wymiarowania. | 2 |
| Wy7 | Mosty ramowe i łukowe. Podstawy kształtowania, obliczania i wymiarowania. | 2 |
| Wy8 | Mosty wiszące i podwieszane. Podstawy kształtowania, obliczania i wymiarowania. | 2 |
| Wy9 | Podpory i fundamenty mostów. Podstawy kształtowania, obliczania i wymiarowania. | 2 |
| Wy10 | Technologie budowy obiektów mostowych. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| | | |

| | | |
|-----|--------------------|--|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie do tematyki kursu. Omówienie warunków zaliczenia. Ustalenie harmonogramu zajęć. Wydanie tematów ćwiczeń projektowych. Omówienie zakresu projektu. | 2 |
| Pr2 | Omówienie zakresu rysunków koncepcyjnych oraz przedstawienie rozwiązań technicznych do zastosowania w części rysunkowej. Konsultacje. | 2 |
| Pr3 | Omówienie zestawienia obciążeń w projekcie wstępnym oraz wyznaczenie sił przekrojowych na podstawie linii wpływu wielkości statycznych. Konsultacje. | 2 |
| Pr4 | Wymiarowanie przekroju żelbetowego ze względu na moment zginający i siłę tnącą na przykładzie obliczeniowym. Konsultacje (zaliczenie rysunków koncepcyjnych). | 2 |
| Pr5 | Omówienie zestawienia obciążeń, obliczeń statycznych oraz wymiarowania wspornika pochodnikowego. Konsultacje. | 2 |
| Pr6 | Omówienie zestawienia obciążeń, obliczeń statycznych oraz wymiarowania płyty pomostowej. Konsultacje. | 2 |
| Pr7 | Zestawienie obciążeń w projekcie technicznym w odniesieniu do dźwigara głównego, omówienie metody rozdziału poprzecznego obciążenia oraz prezentacja programu komputerowego do obliczeń rozdziału poprzecznego obciążenia. Konsultacje. | 2 |
| Pr8 | Omówienie obliczeń statycznych i wymiarowania dźwigara głównego w projekcie technicznym. Konsultacje. | 2 |
| Pr9 | Omówienie rysunków konstrukcyjnych. Konsultacje. | 2 |
| Pr10 | Podsumowanie. Końcowa weryfikacja projektów. Zaliczanie. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Klasyczne i multimedialne prezentacje treści wykładów. |
| N2. | Omówienie i prezentacja wybranych programów komputerowych. |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---------------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | egzamin |
| P (projekt) | PEU_U01, PEU_U02, | ćwiczenie projektowe |

| | | |
|--|---------------------------------|--|
| | PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02 | |
|--|---------------------------------|--|

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kamiński L.: Zasady kształtowania mostów. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1989.
- [2] Danielski L.: Mosty metalowe. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1983.
- [3] Kamiński L.: Teoria konstrukcji inżynierskich. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1989.
- [4] Madaj A., Wołowicki W.: Projektowanie mostów betonowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.
- [5] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Głomb J.: Drogowe budowle inżynierskie. Wprowadzenie do projektowania.
- [2] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004.
- [3] Machelski C.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2008.
- [4] Karlikowski J., Madaj A., Wołowicki W.: Mostowe konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007
- [5] Czudek H., Pietraszek T.: Stalowe pomosty uźebrowane. Obliczenia i konstruowanie. Arkady. 1978.
- [6] Szczygieł J.: Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKŁ. 1978.

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

Katedra Mostów i Kolei

dr inż. Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl

dr inż. Paweł Hawryszków, pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, jan.bien@pwr.edu.pl

prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, jan.biliszczyk@pwr.edu.pl

dr inż. Paweł Hawryszków, pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl

dr inż. Maciej Hildebrand, maciej.hildebrand@pwr.edu.pl

dr inż. Tomasz Kamiński, tomasz.kaminski@pwr.edu.pl

dr inż. Mieszko Kuźawa, mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl

dr inż. Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl

mgr inż. Marco Teichgraeber, marco.teichgraeber@pwr.edu.pl

mgr inż. Aleksander Mróz, aleksander.mroz@pwr.edu.pl

doktoranci Katedry Mostów i Kolei

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Utrzymanie mostów |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Maintenance of bridges |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB030278 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Statyka i mechanika budowli. Wytrzymałość materiałów.
2. Podstawy mechaniki budowli konstrukcji inżynierskich.
3. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji mostowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie eksploatacji i utrzymania obiektów infrastruktury mostowej.
- C2. Poznanie podstaw prawnych gospodarowania infrastrukturą mostową oraz systemów przeglądów obiektów drogowych i kolejowych.
- C3. Nabycie umiejętności identyfikacji i klasyfikacji uszkodzeń konstrukcji mostowych z wykorzystaniem podstawowych metod badań, a także wiedzy w zakresie technologii robót

utrzymaniowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie procesy degradacji obiektów mostowych oraz metody ich ochrony.

PEU_W02 Zna i rozumie zasady dokumentowania uszkodzeń obiektów mostowych. Systemy monitoringu

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Poprawnie rozpoznaje i klasyfikuje uszkodzenia mostów.

PEU_U02 Potrafi wykorzystywać istniejące systemy wspomagające utrzymanie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi samodzielnie i efektywnie pracować nad realizacją zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Infrastruktura mostowa w Polsce i Europie. Podstawy prawne gospodarowania infrastrukturą mostową. Systemy ewidencji obiektów. Strategie utrzymania obiektów mostowych. Systemy przeglądów. Stan techniczny i przydatność użytkowa. | 2 |
| Wy2 | Konstrukcje betonowe – typowe uszkodzenia, metody badań, technologie robót utrzymaniowych. | 2 |
| Wy3 | Konstrukcje stalowe – typowe uszkodzenia, metody badań, technologie robót utrzymaniowych. | 2 |
| Wy4 | Konstrukcje murowane i specjalne – typowe uszkodzenia, metody badań, technologie robót utrzymaniowych. | 2 |
| Wy5 | Technologie diagnostyczne. Próbné obciążenia. Systemy monitorowania konstrukcji mostowych. Komputerowe wspomaganie zarządzania infrastrukturą mostową. Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Wprowadzenie. Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia. Przedstawienie wybranych przykładów w zakresie dokumentacji projektowej obiektów mostowych. Omówienie podstawowych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Pr2 | Omówienie zagadnień związanych z zasadami przeglądów drogowych obiektów mostowych. | 2 |
| Pr3 | Omówienie zagadnień związanych z zasadami przeglądów kolejowych obiektów mostowych. | 2 |
| Pr4 | Omówienie specyficznych zagadnień związanych z badaniem betonowych, stalowych i drewnianych obiektów mostowych. | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| Pr5 | Wykonanie podstawowego przeglądu obiektu mostowego. Zaliczenia. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|--|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu |
| N2. | Projekt: prezentacje multimedialne, dyskusja. |
| N3. | Konsultacje: dyskusja |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 | Ocena projektu i pytania związane z projektem |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 | Kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Bień J.: Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 2002. |
| [2] Bień J.: Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych. WKŁ. 2010. |
| [3] Madaj A., Wołowicki W., Elementy diagnostyki i utrzymania mostów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1991. |
| [4] Normy i przepisy związane z utrzymaniem konstrukcji mostowych. |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
|---|
| <u>Katedra Mostów i Kolei</u> dr inż. Maciej Hildebrand, maciej.hildebrand@pwr.edu.pl prof. dr hab. inż. Jan Bień, , jan.bien@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. Jan Bień, jan.bien@pwr.edu.pl prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, jan.biliszczyk@pwr.edu.pl dr inż. Paweł Hawryszków, pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Hildebrand, maciej.hildebrand@pwr.edu.pl dr inż. Tomasz Kamiński, tomasz.kaminski@pwr.edu.pl dr inż. Mieszko Kuźawa, mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl dr inż. Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl mgr inż. Marco Teichgraber, marco.teichgraber@pwr.edu.pl mgr inż. Aleksander Mróz, aleksander.mroz@pwr.edu.pl doktoranci Katedry Mostów i Kolei |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Utrzymanie dróg |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Maintenance of roads |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB030178 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość obsługi komputera
2. Znajomość podstawowych zasad projektowania dróg

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu utrzymania dróg
- C2. Nabycie umiejętności projektowania organizacji ruchu
- C3. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę z zakresu rodzaju uszkodzeń nawierzchni i planowania remontów

PEU_W02 Ma wiedzę z zakresu organizacji ruchu na czas remontu

PEU_W03 Ma wiedzę z zakresu utrzymania dróg

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi ocenić stan nawierzchni

PEU_U02 Potrafi zaprojektować organizację ruchu na czas remontu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie oraz zespołowo nad zagadnieniem projektowym

PEU_K02 Ma świadomość konieczności gromadzenia wiedzy w zakresie współczesnych zasad utrzymania dróg.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Rodzaje uszkodzeń nawierzchni jezdni | 2 |
| Wy2 | Ocena stanu nawierzchni. Metody identyfikacji i przeprowadzania badań. | 2 |
| Wy3 | Planowanie zabiegów utrzymaniowych | 2 |
| Wy4 | Organizacja ruchu zastępczego na czas budowy. Obsługa placu budowy, organizacja objazdów. | 2 |
| Wy5 | Zimowe i letnie utrzymanie dróg, infrastruktura drogowa (elementy) | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Wprowadzenie (podsumowanie prac z poprzednich semestrów, warunki zaliczenia). Wymagania i przepisy. | 2 |
| Pr2 | Określenie zakresu remontu nawierzchni drogowej. Identyfikacja stanu uszkodzeń. | 2 |
| Pr3 | Organizacja ruchu zastępczego na czas budowy. Obsługa placu budowy, organizacja objazdów. | 2 |
| Pr4 | Podsumowanie. Wymagania formalno-prawne. Końcowe opracowanie. | 2 |
| Pr5 | Zaliczenie | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna. |
| N2. | dla projektu: prezentacja projektu, konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01. | projekt (zaliczenie częściowe) |
| F2 (projekt) | PEU_W02, PEU_U02, PEU_K01. | projekt (zaliczenie częściowe) |
| P = 0,3xF1+0,6xF2+0,1xOBECNOŚĆ (projekt) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_K02. | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Biuro Studiów Sieci Drogowej System Oceny Stanu Nawierzchni. SOSN - Wytyczne Stosowania” Warszawa 2002. |
| [2] Diagnostyka stanu nawierzchni i jej elementów. Wytyczne stosowania, GDDKiA, Warszawa kwiecień, 2015 |
| [3] Stypułkowski B. i inni „Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic”, WKiŁ, Wa-wa 2000. |
| [4] Rozporządzenie Ministra 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. 218, wraz ze zmianami. |
| [5] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. 2002 nr 170 poz. 1393, wraz ze zmianami. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [6] Leśko M. „Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych” Wyd. Politechniki Śląskiej |
| [7] Zarządzenie nr 75 z dnia 30.07.2010r. Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad w sprawie typowych schematów oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
|--|
| Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk Dariusz Dobrucki, dariusz.dobrucki@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Antoni Szydło, antoni.szydlo@pwr.edu.pl Maciej Kruszyna, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl Piotr Mackiewicz, piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl |

Jarosław Kuźniewski, jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl
Robert Wardęga, robert.wardega@pwr.edu.pl
Krzysztof Gasz, krzysztof.gasz@pwr.edu.pl
Łukasz Skotnicki, lukasz.skotnicki@pwr.edu.pl
Bartłomiej Krawczyk, b.krawczyk@pwr.edu.pl
Eryk Mączka, eryk.maczka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Engineering (BSc) thesis tutorial |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB029878 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 20 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 81 |
| 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 | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2,7 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1,2 |

*niepotrzebne skreślić

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

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów I stopnia, w tym dla specjalności Geotechnika i Hydrotechnika.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie geotechniki i hydrotechniki.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z interesującymi przypadkami z praktyki projektowej i sposobami ich rozwiązania; osiągnięcie sprawności w zakresie projektowania.
- C2. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.

- C3. Pomoc – na zasadzie dyskusji w grupie seminaryjnej – w rozwiązywaniu zagadnienia z zakresu pracy dyplomowej, zwrócenie uwagi na szczególnie istotne elementy lub pominięte aspekty rozwiązywanego zadania.
- C4. Zapoznanie studentów z metodyką projektowania i przygotowywania prezentacji multimedialnych z zakresu geotechniki i hydrotechniki, z wykorzystaniem różnorodnych źródeł informacji.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z dziedziny geotechniki i hydrotechniki przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu geotechniki i hydrotechniki.
- C7. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych (nie tylko referatów), udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu specjalności dyplomowania.

PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie prowadzenia publicznych prezentacji oraz udziału w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Geotechnika i Hydrotechnika..

PEU_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu geotechniki i hydrotechniki.

PEU_U03 Zna i rozumie zasady projektowania i przygotowywania prostych prezentacji multimedialnych dotyczących obiektów geotechniki i hydrotechniki. Korzysta z wybranych programów komputerowych przydatnych w prezentacjach multimedialnych.

PEU_U04 Potrafi przygotować krótką notkę przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań z zakresu prezentacji multimedialnych wykorzystujących podstawowe funkcje oprogramowania komputerowego.

PEU_K02 Posiada umiejętność przedstawiania prostych prezentacji oraz wykazuje gotowość do udziału w dyskusjach na forum publicznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy. | 2 |
| Se2 | Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formułowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym. | 2 |
| Se3 | 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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady. | 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 seminarium: jak zredagować pracę, przebieg egzaminu dyplomowego, jak przygotować się na egzamin dyplomowy, sposób oceniania dyplomanta – czyli na co Komisja Dyplomowa zwraca szczególną uwagę; zaliczenie kursu. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|--|
| N1. | Prezentacje multimedialne – własne i obce (przykłady pozytywne i negatywne). |
| N2. | Dyskusja problemów w grupie studentów, dostrzeganie wad i zalet rozwiązań. |
| N3. | Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem. |
| N4. | Konsultacje |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (seminarium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Prezentacja multimedialna serii 1 |

| | | |
|--|---|--|
| F2 (seminarium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Prezentacja multimedialna serii 2 |
| F3 (dyskusje techniczne) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U04, PEU_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 |
| ZAKŁAD FUNDAMENTOWANIA |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> Literatura zależna od tematu dyplomowania. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| 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. Adrian Różański, prof. PWr, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Dariusz.lydzba@pwr.edu.pl |
| dr hab. inż. Stanisław Kostecki, prof. PWr, Stanislaw.kostecki@pwr.edu.pl |
| dr hab. inż. Wojciech Puła, prof. PWr, Wojciech.Pula@pwr.edu.pl |
| dr hab. inż. Włodzimierz Brzakala, prof. PWr, Wlodzimierz.Brzakala@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budowle piętrzące |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Hydro-engineering structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020677 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,6 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz umiejętność obliczania parametrów przepływu w korytach otwartych i przepływu filtracyjnego.
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 (CAD).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami budowli piętrzących niskiego spadku, zasadami ich wykonania i eksploatacji.

- C2. Wykształcenie studentów w zakresie analizy i podstaw wymiarowania hydraulicznego jazów z zamknięciami.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego wymiarowania konstruowania jazów z zamknięciami oraz umiejętności stosowania odpowiednich przepisów technicznych.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej uwarunkowań realizacji obiektów budownictwa wodnego i oceny ich wpływu na środowisko.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu konstrukcji hydrotechnicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Rozpoznaje i analizuje podstawowe rodzaje jazów, rozumie zasady ich pracy i uwarunkowania realizacji.
- PEU_W02 Zna podstawy teoretyczne wymiarowania i konstruowania jazów w zakresie obliczeń hydraulicznych, statycznych i wytrzymałościowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Określa obciążenia działające na jaz, w zależności od przyjętego rozwiązania zamknięć stalowych.
- PEU_U02 Przeprowadza obliczenia hydrauliczne jazu w zakresie wyznaczania światła jazu, niecki do rozpraszania energii, natężenia przepływu przez jaz.
- PEU_U03 Zna i stosuje zasady wyznaczania stateczności jazów oraz wymiarowania płyty i filarów.
- PEU_U04 Sporządza dokumentację graficzną konstrukcji hydrotechnicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w zakresie budownictwa hydrotechnicznego
- PEU_K02 Potrafi współdziałać przy realizacji zadania projektowego w zespole (przygotowanie projektu).
- PEU_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Podstawowe pojęcia, klasyfikacja budowli piętrzących, kompozycje stopni wodnych niskiego spadu. Jazy z zamknięciami – podstawowe rodzaje jazów, elementy składowe. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budowle wodne niskiego spadu. Zagadnienia hydrauliczne projektowania jazów ruchomych - wyznaczanie światła jazu ruchomego | 2 |
| Wy2 | Obliczanie krzywej natężenia przepływu przez jaz dla zamknięć opływanych górą, dołem oraz górą i dołem równocześnie. Rozpraszanie energii w odskoku hydraulicznym, projektowanie wypadu i dodatkowych urządzeń do rozpraszania energii dla różnych wariantów manewrowania zamknięciami. | 2 |
| Wy3 | Projektowania ubezpieczeń powyżej i poniżej jazu. Podziemny obrys budowli. Stateczność filtracyjna, projektowanie drenażu. Stateczność jazów na obrót z wyparciem gruntu. | 2 |
| Wy4 | Rozwiązania konstrukcyjne jazów w zależności od rodzaju zamknięcia. Kształtowanie progu, filarów i przyczółków jazu. Wymiarowanie płyty jazu dla konstrukcji z wolo-stojącymi filarami, wymiarowanie jazu o konstrukcji dokowej. Wyposażenie technologiczne jazów, w tym w urządzenia kontrolne i pomiarowe. Warunki eksploatacji jazów, przeglądy okresowe i remonty. Zakres dokumentacji w procesie projektowania jazu. Budowle specjalne – przepławki, windy i podnośnie dla ryb. Wpływ jazu na środowisko i | 3 |

| | | |
|-----|-------------------------|-----------|
| | działania kompensujące. | |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Obliczenia światła jazu ruchomego, dla zadanych wartości przepływów maksymalnych do projektowania. Obliczenia hydrauliczne przepływu wody przez jaz i wyznaczenie krzywej wydatku jazu ruchomego dla zamknięcia opływającego dołem (zasuwa, segment) lub górą (klapa, sektor). | 3 |
| Pr2 | Wymiarowanie niecki do rozpraszania energii wody, dla przyjętego sposobu manewrowania zamknięciami – obliczenia parametrów odskoku przestrzennego). Wizualizacja odskoku w programie Flow 3D. | 2 |
| Pr3 | Sprawdzenie warunku stateczności filtracyjnej dla przyjętych długości ścian szczelnych oraz drenażu jazu metodą numeryczną lub metodą przybliżoną, przy założeniu stałej prędkości wzdłuż drogi filtracji. Wyznaczenie głębokości rozmycia za jazem. Projekt ubezpieczeń przed i za jazem. | 2 |
| Pr4 | Wymiarowanie płyty jazu z wolnostojącymi filarami lub konstrukcji dokowej jazu. Przyjęcie rodzaju przepławki dla ryb i obliczenie jej parametrów dla zadanych gatunków ryb. | 2 |
| Pr5 | Wykonanie rysunków budowlanych zaprojektowanego jazu stałego z ujęciem wody. | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | | |
|--|--|--|
| N1. | Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne | |
| N2. | Projekt: wyjaśnienia celów i zadań projektu na tablicy oraz w postaci prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania komputerowego do mechaniki płynów i projektowania | |
| N3. | Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |

| | | |
|-----------------|--|--|
| F (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_K01 PEU_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) | PEU_W01, PEU_W02 | kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Fanti K. i inni: Budowle piętrzące, Arkady, Warszawa 1971.
- [2] Czyżewski K., Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J.: Zapory ziemne. Arkady, Warszawa 1973.
- [3] Bednarczyk T.: Jazy. Podstawy projektowania, Wydawnictwo AR Kraków 2004
- [4] Kisiel J.: Hydrauliczne podstawy wymiarowania typowych wypadów budowli hydrotechnicznych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2005
- [5] Depczyński W., Szamowski A.: Budowle i zbiorniki wodne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
- [6] Rogala R., Machajski J., Rędowicz W.: Hydraulika stosowana. Przykłady obliczeń. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.
- [7] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Strzelecki T., Kostecki S., Żak S.: Modelowanie przepływu przez ośrodki porowate, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2008 r.
- [2] Morawska D., Rosołowicz S.: *Zarządzanie Zasobami Wodnymi*. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego Warszawa 2008.
- [3] Baban R.: *Design of diversion weirs*. John Wiley & Sons. Chichester 1995.
- [4] Herzog M. A. M.: *Practical Dam Analysis*. Thomas Telford Publishing. London 1999
- [5] Kledyński Z.: Remonty budowli wodnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
- [6] Żbikowski A., Żelazo J.: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym, MOŚZNiL, Warszawa 1993.

OPIEKUN PRZEDMIOTU:

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

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

OSCAR HERRERA, Oscar.Herrera@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Komputerowe wspomaganie projektowania w geotechnice |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computer aided design in geo-engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020477 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 81 | | |
| 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 | | | 3 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 3,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | 1,2 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada znajomość systemu Windows oraz użytkowych pakietów biurowych.
2. Ma wiedzę z zakresu podstaw statyki budowli, mechaniki gruntów.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące posadowienia obiektów budowlanych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką modelowania i projektowania konstrukcji geoinżynierskich z wykorzystaniem programów komputerowych.
- C2. Wykształcenie umiejętności stosowania i doboru oprogramowania do rozwiązywania typowych zadań z zakresu geotechniki.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń przy użyciu programów komputerowych.

C4. Ugruntowanie umiejętności pracy nad powierzonym zadaniem oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu wspomaganym komputerowo.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie zasady wspomaganego komputerowo modelowania, obliczania i wymiarowania konstrukcji geotechnicznych.

PEU_W02 Zna podstawy teoretyczne tworzenia i działania wybranych programów komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie złożonych konstrukcji geotechnicznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji.

PEU_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.

PEU_U03 Poprawnie modeluje i projektuje wybrane elementy złożonych konstrukcji geoinżynierskich.

PEU_U04 Potrafi korzystać z odpowiednich programów do komputerowego wspomaganie projektowania złożonych konstrukcji geoinżynierskich.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie (samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie sprawozdania).

PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do projektowania konstrukcji geotechnicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie tematyki przedmiotu oraz przedstawienie zasad zaliczania. Omówienie podstawowych funkcji programu FlexPDE. Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych. | 3 |
| La2 | Sformułowanie zagadnienia brzegowej liniowej teorii sprężystości. Określanie rozkładów naprężeń w półprzestrzeni sprężystej w programie FlexPDE w przypadku dwuwymiarowym. Weryfikacja wyników na podstawie porównania ze znanymi rozwiązaniami analitycznymi. | 3 |
| La3 | Krótkie omówienie zagadnienia konsolidacji w gruntach. Wprowadzenie do pakietu programów GGU. Omówienie podstawowych funkcji programu GGU Consolidate. Rozwiązywanie zadań dotyczących konsolidacji gruntów z wykorzystaniem GGU Consolidate. | 3 |
| La4 | Omówienie podstawowych funkcji programu GGU Settle. Rozwiązywanie zadań dotyczących osiadania fundamentów bezpośrednich z | 3 |

| | | |
|------|---|-----------|
| | wykorzystaniem programu GGU Settle. | |
| La5 | Samodzielne rozwiązywanie przykładów obliczeniowych. Przygotowanie sprawozdania dotyczącego La3 i La4. | 3 |
| La6 | Omówienie podstawowych funkcji programu GGU Stability. Rozwiązywanie prostych zadań dotyczących stateczności budowli ziemnych z wykorzystaniem programu GGU Stability. | 3 |
| La7 | Samodzielne rozwiązywanie przykładów obliczeniowych. Przygotowanie sprawozdania dotyczącego La6. | 3 |
| La8 | Omówienie podstawowych funkcji programu GGU Retain. Rozwiązywanie prostych zadań dotyczących zabezpieczenia wykopów za pomocą ścianki szczelnej z wykorzystaniem programu GGU Retain. | 3 |
| La9 | Rozwiązywanie złożonych zadań dotyczących zabezpieczenia głębokich wykopów w programie GGU Retain. Uwzględnienie dodatkowych elementów konstrukcyjnych, takich jak: kotwy, rozpory. Przygotowanie sprawozdania z La8 i La9. | 3 |
| La10 | Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie. | 3 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Laboratorium: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników obliczeń. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | sprawozdanie |
| F2 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01 | sprawozdanie |
| F3 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | sprawozdanie |
| P = 0,3xF1+0,3xF2+0,3xF3+0,1xOBECNOŚĆ (laboratorium) | | |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|

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

- | |
|---|
| [1] Podręcznik użytkownika programu FlexPDE |
| [2] Podręcznik użytkownika programu GGU Consolidate |
| [3] Podręcznik użytkownika programu GGU Settle |
| [4] Podręcznik użytkownika programu GGU Stability |
| [5] Podręcznik użytkownika programu GGU Retain |

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

- | |
|---|
| [1] Verruijt A., Soil Mechanics, Delft University of Technology, 2004 |
| [2] Kincaid D., Cheney W., Analiza Numeryczna, przekł. pod red. Stefana Paszkowskiego, Wyd. Naukowo Techniczne, Warszawa, 2006. |

| |
|--|
| 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 |
|---|

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

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

| |
|---|
| dr hab. inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl |
| dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl |
| dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl |
| dr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl |
| dr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl |
| dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl |
| dr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl |
| dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl |
| mgr inż. Michał Pachnicz, michal.pachnicz@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Nowoczesne technologie w geoinżynierii |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Modern technology in geo-engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I /H-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020378 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna klasyfikację gruntów budowlanych.
2. Posiada wiedzę z zakresu technologii budownictwa ogólnego i fundamentowania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pogłębienie wiedzy z zakresu wykorzystania nowych technologii do wzmacniania podłoża oraz posadowienia konstrukcji budowlanych.
- C2. Pogłębienie wiedzy z zakresu wykorzystania nowych technologii do zabezpieczania stateczności nasypów i wykopów.
- C3. Ugruntowanie świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w problemach geoinżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Uzyskuje poszerzoną wiedzę z zakresu nowoczesnych technologii wzmocnienia podłoża gruntowego oraz posadowień pośrednich.
- PEU_W02 Zdobywa wiedzę z zakresu technologii i procedur realizacji złożonych budowli geotechnicznych takich jak: grunt zbrojony, mury oporowe, konstrukcje gruntowo – powłokowe, itp.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi dobrać odpowiednią technologię na podstawie charakterystyk materiałowych i warunków gruntowo - wodnych.
- PEU_U02 Potrafi interpretować i wykorzystać do projektowania wiedzę wynikającą z wyników badań geotechnicznych
- PEU_U03 Posiada umiejętność analizowania procesu realizacji złożonych budowli geotechnicznych takich jak: grunt zbrojony, mury oporowe, konstrukcje gruntowo – powłokowe, itp.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i wykonywania konstrukcji geotechnicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Informacje wstępne. Podstawowe definicje. | 2 |
| Wy2 | Ogólny zarys metod wzmocnienia podłoża: wibracyjne zagęszczanie podłoża, impulsowe zagęszczanie podłoża, dynamiczne zagęszczanie podłoża, kolumny kamienne, drenaż pionowy, pale cementowo – gruntowe. | 2 |
| Wy3 | Posadowienie pośrednie: typy stosowanych pali i technologie. | 2 |
| Wy4 | Posadowienie pośrednie: technologie poszerzania podstawy pała. | 2 |
| Wy5 | Zabezpieczenie ścian głębokich wykopów: rodzaje i stosowane technologie. | 2 |
| Wy6 | Metody projektowania zabezpieczenia stateczności konstrukcji kotwionych i gwoździowanych. | 2 |
| Wy7 | Konstrukcje z gruntu zbrojonego: rodzaje i stosowane technologie. Ogólny zarys metod projektowania konstrukcji z gruntu zbrojonego. | 2 |
| Wy8 | Konstrukcje z koszy kamiennych – gabionów: rodzaje i metody projektowania. | 2 |
| Wy9 | Konstrukcje gruntowo – powłokowe. Geosiatki i geomembrany. | 2 |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz materiałów geotechnicznych firm wykonawczych. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | Kolokwium |
| P = 0,9xF1+0,1xOBECNOŚĆ (wykład) | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: |
| [1] Materiały informacyjne firmy KELLER Polska. |
| [2] A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe, WKŁ, W-wa, 1999 |
| [3] Materiały informacyjne firmy Titan Polska. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: |

| 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 |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: dr hab. inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl dr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl dr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl mgr inż. Michał Pachnicz, michal.pachnicz@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Praktyka zawodowa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Industrial internship |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB029778 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | |
| 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 | | | | 5 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 5,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów I stopnia, w tym dla specjalności Geotechnika i Hydrotechnika.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zagadnień poznanych w czasie realizacji studiów oraz podstawowymi zasadami funkcjonowania: budów, biur projektów, instytucji samorządowych różnych szczebli.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i stosuje przepisy BHP obowiązujące w miejscu realizacji praktyki.
 PEU_W02 Zna i rozumie zakres działalności i sposób funkcjonowania zakładu realizacji praktyki.
 PEU_W03 Posiada wiedzę zawodową niezbędną do wypełniania funkcji w zakładzie pracy.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Czynnie uczestniczy w procesie funkcjonowania zakładu pracy, w którym odbywa praktykę.
 PEU_U02 Potrafi odczytać i wykonywać działania na podstawie dokumentacji technicznej obiektów i procesów budowlanych.
 PEU_U03 Stosuje zasady BHP i przestrzega przepisy prawa budowlanego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi współpracować w zespole i identyfikować się z otoczeniem – zakładem pracy.
 PEU_K02 Rozumie zasady ekonomiczne funkcjonowania przedsiębiorstwa/biura/instytucji, w której odbywa praktykę.
 PEU_K03 Formułuje opinie na temat szeroko rozumianych problemów i procesów związanych z budownictwem. Opracowuje odpowiednie sprawozdania w postaci pisemnej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - praktyka | | Liczba godzin |
|------------------------|--|---------------|
| Prak1 | <ul style="list-style-type: none"> • W czasie praktyki zawodowej student powinien poznać obowiązki brygadzysty i majstra budowlanego. • Program praktyki powinien być realizowany poprzez uczestnictwo studenta w zadaniach budowy. • W szczególności student powinien poznać: organizację firmy, zakres robót wykonywanych przez przedsiębiorstwo, stosowane na budowie technologie, procesy | 8 tyg. |

| | | |
|--|---|---------------|
| | produkcyjne występujące na budowie, np. takie jak roboty ziemne i fundamentowe, roboty betoniarskie i zbrojarskie, roboty murarskie i tynkarskie, roboty izolacyjne, blacharsko-dekarskie, podłogowe, okładzinowe i inne, zagadnienia bhp przy wykonywaniu ww. robót, pracę stosowanego sprzętu, sposoby transportu, składowania i przeładunku materiałów i prefabrykatów, sposobu rozliczenia pracowników produkcyjnych. | |
| | Suma godzin | 8 tyg. |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca studenta pod nadzorem opiekuna w miejscu realizacji praktyki.
 N2. Weryfikacja sprawozdania z praktyki.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|-----------------------------|---|
| P | | Po zakończeniu praktyki zawodowej student zalicza ją na podstawie pisemnego sprawozdania, które zawiera: termin praktyki, nazwę i adres firmy, ogólny opis firmy (rodzaj robót i prac wykonywanych przez firmę), krótkie opisy obiektów, na których odbywała się praktyka, opis prac i robót budowlanych, które były realizowane na budowach w trakcie praktyki (rodzaj robót, rodzaje konstrukcji i technologii, używany sprzęt, zagadnienia bhp związane z realizacją tych robót, opis prac projektowych itp.). Opracowane sprawozdanie z praktyki powinno być poświadczane przez firmę pieczęcią firmy i wyraźnym nazwiskiem oraz stanowiskiem osoby poświadczającej. W przypadku osób, które były zatrudnione w ramach stosunku pracy lub umowy cywilnoprawnej na podstawie zaświadczenia o zakresie obowiązków powierzonych praktykantowi wystawionego przez pracodawcę. |
| P – ocena sprawozdania z praktyki | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich.

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

Opiekun praktyki.

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Fundamentowanie – głębokie wykopy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Foundation engineering – deep excavations |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I/ II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020377 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 54 | |
| 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 | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,5 | | | 0,9 | |

*niepotrzebne skreślić

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

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 odporu gruntu oraz parcia wody gruntowej.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji budowlanych betonowych, w szczególności najprostszyc stóp i ław fundamentowych.

| CELE PRZEDMIOTU |
|--|
| <p>C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami oddziaływania głębokiego wykopu na otaczającą zabudowę . Osiadania podłoża poza obudową wykopu, zasięg oddziaływania wykopu.</p> <p>C2. Prezentacja katalogu rozwiązań konstrukcyjnych obudów głębokich wykopów pod kątem warunków gruntowych i bliskości istniejącej zabudowy.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z technologiami wykonywania głębokich wykopów w różnych warunkach terenowych; wady i zalety.</p> <p>C4. Zapoznanie z bardziej złożonymi przypadkami parcia gruntu i obciążeń działających na naziemie na konstrukcje zabezpieczające wykop, uogólnienia teorii i wzorów Coulomba.</p> <p>C5. Prezentacja metod prognozowania osiadań podłoża w sąsiedztwie głębokiego wykopu</p> <p>C6. Zwrócenie uwagi studentów na metody monitorowania obudowy wykopu, sąsiedniej zabudowy i podłoża gruntowego w trakcie realizacji głębokiego wykopu</p> <p>C7. Osiągnięcie sprawności obliczeniowej w zakresie projektowania zabezpieczeń ścian głębokich wykopów (dla dwóch typowych technologii) .</p> |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | zdobywa podstawową wiedzę o problemach technicznych przy realizacji głębokich wykopów w sąsiedztwie istniejącej |
| PEU_W06 | zna podstawy teoretyczne obliczania parć na ściany wykopów oraz analizę stateczności GEO według Eurokodu EC7.1, |
| PEU_W08 | zna i rozumie specyfikę konstruowania sztywnych i wiotkich obudów wykopu |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U05 | poprawnie definiuje i stosuje modele obliczeniowe dla ściany oporowej i podłoża gruntowego oddziałującego na tą ścianę |
| PEU_U09 | potrafi ocenić wpływ podatności konstrukcji obudowy na skutki i siły wewnętrzne w konstrukcji przylegającej do wykopu |
| PEU_U10 | nabiera wprawy w stosowaniu, obliczaniu i projektowaniu różnych typów obudów głębokich wykopów |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K03 | potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie oraz w zespole projektowym (udział w dyskusjach na ćwiczeniach projektowych przy analizowaniu problemów zgłaszanych przez innych studentów), |
| PEU_K06 | 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 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>Przykłady współdziałania konstrukcji z podłożem:</u> wpływ sztywności obudowy, sposoby kotwienia i odkształcalności podłoża na kształtowanie się sił wewnętrznych w konstrukcjach obudowy | 2 |
| Wy2 | <u>Sposoby wykonywania wykopów :</u> Wykop szerokoprzestrzenny, technika top - down, metoda mediolańska , wykopy strefowe, metoda słupa centralnego, wykop w obudowie ściany szczelnej (kotwionej lub rozpartej) , ściana szczelinowa, ściana z przyporą , ścianka berlińska, ściana z pali DSM i wierconych | 2 |
| Wy3 | <u>Zasady projektowania kotwi iniekcyjnych :</u> rodzaje zakotwień, metody obliczania nośności kotwy (polska i wg Bustamante), sprawdzenie stateczności ściany wykopu kotwionego (metoda | 1 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | Kranza <u>Zasady projektowania stateczności szczeliny:</u> _metody według literatury rosyjskiej, metoda Piaskowskiego Kowalewskiego | 1 |
| Wy4 | <u>Metody obliczania przemieszczeń pionowych podłoża gruntowego:</u> Metoda Pecka, Bowlesa , Clough i O'Rourke oraz Ou i Hsienh. | 2 |
| Wy5 | <u>Zasady planowania i projektowania monitoringu wokół wykopu:</u> Działania inklinometru, pochyłomierza, czujniki do obserwacji pionowych przemieszczeń podłoża wokół wykopu, czujniki do obserwacji wyporu gruntu na dnie wykopu, pomiar drgań obiektów wokół wykopu. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Lab1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1-2 | <u>Projekt nr 1 Zabezpieczenie głębokiego wykopu – technika ściany szczelinowej:</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń Obliczanie obciążeń (parć) działających na obudowę – od podłoża gruntowego i obciążeń działających na naziemie Obliczenia momentów zginających dla I etapu głębienia ściany | 4 |
| Pr3 | Wyznaczenie parć i momentów zginających dla ściany w II etapie wykonywania wykopu Wyznaczenie parć i momentów zginających dla ściany w II I etapie wykonywania wykopu Sprawdzenie stateczności szczeliny | 5 |
| Pr4-5 | Dobór kotwi , obliczenie nośności kotwi, sprawdzenie stateczności metodą Kranza Obliczenie potrzebnej ilości zbrojenia pionowego i poziomego dla maksymalnych momentów zginających działających w segmencie ściany Omówienie zakresu części graficznej projektu, zaliczanie (obrona) Projektu nr 1. | 5 |
| Pr6-9 | <u>Projekt nr 2 - Lekka ściana oporowa – ściana berlińska:</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń Wymiarowanie słupów stalowych na momenty zginające od parć modyfikowanych. Nośność graniczna podłoża gruntowego poniżej dna wykopu. Wymiarowanie opinki, omówienie części graficznej projektu | 4 |
| Pr10 | zaliczanie (obrona) Projektu nr 2. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

| | |
|-----|--|
| N1. | Wykład: częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (zdjęcia z realizacji obiektów), |
| N2. | Wykład i Projekt: dłuższe przykłady obliczeniowe i materiały uzupełniające w formie kserokopii studenci otrzymują na zajęciach |
| N3. | Projekt: indywidualne konsultacje, a także dyskusja problemów w grupie studentów, |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|--|
| F1 (ćw.projektowe) | PEU_W01 PEU_W06 PEU_W08 PEU_U05 PEU_U10 PEU_K03 PEU_K06 | cotygodniowe sprawdzanie na bieżąco postępów w realizacji kolejnych punktów projektu na zajęciach i ew. dodatkowo na konsultacjach |
| P1 (ćw.projektowe) | PEU_W01 PEU_W06 PEU_W08 PEU_U05 PEU_U10 PEU_K03 PEU_K06 | końcowa obrona każdego z dwóch odrębnych projektów |
| P2 (wykład) | PEU_W01 PEU_W06 PEU_W08 PEU_U05 PEU_U09 PEU_U10 PEU_K06 | egzamin, składa się z : • dwóch pytań teoretycznych, • dwóch pytań praktycznych |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [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] A.Siemińska-Lewandowska Głębokie wykopy, projektowanie i wykonawstwo . Wydawnictwa Komunikacji i Łączności . Warszawa 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] Dembicki E. (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
- [7] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN, W-wa.
- [8] PN-83/B-03010. Ściany oporowe.
- [9] Normy dotyczące konstrukcji żelbetowych.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, 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

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:

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-Kozłowska, joanna.pieczynska-kozłowska@pwr.edu.pl

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

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

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

mgr inż. Marcin Antczak, macin.antczak@pwr.edu.pl

mgr inż. Hubert Szabowicz, hubert.szabowicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budownictwo ziemne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Earth engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna * |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020277 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 54 | |
| 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 | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | 0,9 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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. Zapoznanie studentów z różnymi typami budowli ziemnych, technikami zbrojenia masywów gruntowych i wzmacniania podłoża gruntowego.

| |
|---|
| C2. Zapoznanie z zasadami modelowania teoretycznego i wymiarowania konstrukcji budowli ziemnych. |
| C3. Przedstawienie metod ustalania charakterystyk geotechnicznych materiału gruntowego, wykształcenie umiejętności doboru materiału gruntowego i ustalenia koncepcji posadowienia oraz ukształtowania budowli ziemnych. |
| C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego ustalania technologii wykonawstwa budowli ziemnych w zależności od rodzaju obiektu i warunków gruntowych wraz z optymalnym doбором środków technicznych. |
| C5. Przygotowanie studentów do współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych geomateriałów oraz technologii wzmocnienia i stabilizacji gruntów w budownictwie ziemnym. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady modelowania teoretycznego i wymiarowania różnych typów budowli ziemnych z uwzględnieniem stopnia złożoności warunków geotechnicznych oraz wpływu zjawisk zachodzących w masywie gruntowym.
- PEU_W02 Zna metody wykonawstwa nasypów i wykopów liniowych i kubaturowych budowli ziemnych i metod ich monitoringu, nowoczesne techniki rozpoznania, wzmocnienia i stabilizacji podłoża gruntowego i skarp gruntowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi określić warunki posadowienia budowli ziemnej oraz ocenić przydatność materiału gruntowego do budowy nasypów każdego typu.
- PEU_U02 Poprawnie modeluje i wymiaruje elementy budowli ziemnych, sporządza dla nich bilans mas ziemnych z optymalnym ich rozdziałem, ustala technologię wykonawstwa i dobiera techniczne środki realizacji.
- PEU_U03 Interpretuje i ocenia potencjalne zagrożenia stateczności i nośności masywów gruntowych, poszukuje i wybiera właściwe technologie wzmocnienia podłoża gruntowego oraz metody zabezpieczania stateczności masywów gruntowych i budowli ziemnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi samodzielnie pracować nad realizacją zadania projektowego, ocenia krytycznie i optymalizuje własne koncepcje.
- PEU_K02 Potrafi wyszukiwać, ocenia i wybiera nowe technologie oraz geomateriały stosowane w budownictwie ziemnym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Metody i techniki ustalania parametrów geotechnicznych materiału gruntowego (badania polowe i laboratoryjne) | 1 |
| Wy2 | Kryteria doboru materiału gruntowego dla budowli ziemnych | 1 |
| Wy3 | Wykopy i odkłady budowlane. Metody zabezpieczania ich stateczności (konstrukcje podporowe, gwoździowanie, kotwienie, przesłony szczelinowe) | 2 |
| Wy4 | Liniowe budowle ziemne: drogowe i kolejowe (drogi na nasypach i w przekopach, techniki zbrojenia gruntu) | 2 |
| Wy5 | Ziemne budowle hydrotechniczne (zapory z materiałów miejscowych, wały przeciwpowodziowe, ekrany i przesłony przeciwfiltracyjne) | 1 |
| Wy6 | Techniki wzmocnienia podłoża gruntowego (wymiana gruntów, wibroflotacja, iniekcja, kolumny żwirowo- piaszkowe, kamienne i | 1 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | wapienne, kolumny DSM, stabilizacja mechaniczna i chemiczna, przesłony szczelinowe, grunt zbrojony geosyntetykami) | |
| Wy7 | Metody zabezpieczania stateczności budowli ziemnych (lekkie konstrukcje oporowe, przypory ziemne, kosze siatkowo-kamienne) | 1 |
| Wy8 | Monitoring realizacji budowli ziemnej w fazie wykonawstwa i eksploatacji | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Przedstawienie zakresu projektu, warunków zaliczenia i literatury. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom. Przedstawienie archiwalnych dokumentacji projektowych dotyczących budowli ziemnych. Dyskusja rzeczywistych uwarunkowań geotechnicznych, ich wpływu na przyjęte rozwiązania projektowe oraz i zastosowane metody realizacji zadań. | 2 |
| Pr2 | Przedstawienie zasad sporządzania projektu badań geotechnicznych. Stworzenie przekrojów geotechnicznych i roboczych. Indywidualna praca studentów nad projektami. | 2 |
| Pr3 | Przybliżenie zasad ustalenia wartości parametrów geotechnicznych gruntów zalegających w podłożu projektowanej inwestycji. Określenie wytycznych doboru materiału gruntowego oraz ustalenie jego wartości parametrów geotechnicznych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Dyskusja i ocena opracowanych przez studentów elementów dokumentacji geotechnicznej. | 2 |
| Pr4 | Określenie koncepcji projektowanego obiektu i sposobu jego posadowienia. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Pr5 | Przybliżenie metod sporządzania bilansu mas ziemnych oraz kartogramu robót ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Pr6 | Metody określania rozdziału mas ziemnych z elementami optymalizacji rozwiązania. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Pr7 | Ustalenie koncepcji technologii wykonania obiektu i organizacji robót ziemnych. Kryteria doboru maszyn podstawowych. Przedstawienie zasad ustalania rodzaju i liczby środków transportu mas ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych. | 2 |

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| Pr8 | Zasady ustalania schematów pracy maszyn podstawowych oraz maszyn do zagęszczania mas ziemnych. Przedstawienie zasad sporządzenia harmonogramu prac ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Pr9 | Xxx Omówienie zagadnień związanych z kontrolą jakości wykonawstwa oraz monitoringiem realizacji robót ziemnych w różnych fazach procesu budowlanego. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Pr10 | Przedstawienie przez studentów całościowych rozwiązań projektowych. Kolokwium zaliczeniowe. Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Wpis zaliczeń. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne |
| N2. | Projekt: prezentacje zagadnień projektowych, prezentacje archiwalnych dokumentacji projektowych, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, dyskusje przyjętych rozwiązań projektowych |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_W01, PEU_K01, PEU_K02 | Ocena opracowanych przez studenta cząstkowych rozwiązań projektowych |
| F2 (projekt) | PEU_W02, PEU_U02 | Prezentacja i odbiór projektu |
| F3 (projekt) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U03 | Kolokwium |
| P (projekt) = 0,2xF1 + 0,4xF2 + 0,4xF3 | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U03 | Ocena końcowa z egzaminu w formie testu z pytaniami otwartymi i problemowymi |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Głazewski i in., Roboty ziemne i rekultywacyjne w budownictwie komunikacyjnym. Wyd. KiŁ, Warszawa, 2011
- [2] K. Gradkowski, Budowle i roboty ziemne. Ofic. Wyd. Polit. Warszawskiej. Warszawa, 2010
- [3] Z. Wiłun, Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa 2000, 2003, 2005, 2008
- [4] S. Pisarczyk, Grunty nasypowe, Właściwości geotechniczne i metody ich badania, OWPW, Warszawa 2004
- [5] A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe, WKŁ, Warszawa 1999
- [6] S. Pisarczyk, Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Warszawa 2001
- [7] E. Bobiński i inni, Technologia i organizacja robót w budownictwie wodnym, Arkady, Warszawa 1972
- [8] K. Czyżewski i inni, Zapory ziemne, Arkady, Warszawa 1973
- [9] E. Skaldawski, Roboty ziemne, WKiŁ, Warszawa, 1985

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. Stiller-Szydło, Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego, DWE, Wrocław, 2005
- [2] W. Miłkowski, E. Gliwa, P. Szedał, Wzmacnianie i uszczelnianie górotworu, Wyd. Śląsk, Katowice 1982
- [3] Poradnik inżyniera i technika budowlanego, tom 4 i 6, Arkady, Warszawa 1988 i 1986
- [4] Z. Śniadkowski, Maszyny do zagęszczenia podłoża, WNT, Warszawa 1987
- [5] Norma PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- [6] Norma PN-EN 1997-1:2008+AC:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- [7] PN-EN 14475:2006/AC:2006 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Grunt zbrojony
- [8] PN-EN 14731:2005 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Wzmacnianie gruntu metodą wibrowania wgłębnego
- [9] PN-EN 14679:2005 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Wgłębne mieszanie gruntu
- [10] L. Wysokiński i inni, Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 (Poradnik), ITB, Warszawa, 2011.

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

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, 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 hab. inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl
dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl
dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl
dr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl
dr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl
dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl
dr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl
dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl
mgr inż. Michał Pachnicz, michal.pachnicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budownictwo podziemne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Underground structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020177 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 54 | |
| 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 | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | 0,9 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z podstaw statyki budowli
2. Zna zasady mechaniki gruntów dla potrzeb inżynierii budowlanej
3. Ma wiedzę teoretyczną i posiada umiejętności określania rozkładów naprężeń w podłożu budowlanym wywołanych różnymi oddziaływaniami zewnętrznymi
4. Zna podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych oraz fundamentowania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z różnymi typami budowli podziemnych oraz różnymi technologiami ich wykonania.
- C2. Zapoznanie z zasadami kształtowania komunikacyjnych obiektów podziemnych.
- C3. Zapoznanie z zasadami przyjmowania obciążeń działających na budowle podziemne.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego projektowania i ustalania technologii wykonawstwa

budowli podziemnych w zależności od rodzaju obiektu i warunków gruntowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania wybranych komunikacyjnych obiektów podziemnych w infrastrukturze miejskiej

PEU_W02 Zna metody wykonawstwa wybranych obiektów podziemnych.

...

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zamodelować i graficznie przedstawić w profilu i przekroju poprzecznym wybrane obiekty podziemne.

PEU_U02 Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na płytkie budowlane podziemne.

PEU_U03 Poprawnie modeluje i wymiaruje konstrukcję budowli podziemnej z uwzględnieniem technologii wykonania obiektu budowlanego.

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi samodzielnie oraz w zespole pracować nad realizacją zadania, ocenia krytycznie własne koncepcje

PEU_K02 Potrafi wyszukiwać, ocenia i wybiera nowe technologie oraz materiały stosowane w budownictwie podziemnym

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie-podstawowe określenia i klasyfikacje obiektów podziemnych infrastruktury miejskiej | 2 |
| Wy2 | Kształtowanie płytkich budowli podziemnych. | 2 |
| Wy3 | Obciążenia działające na płytkie budowle podziemne. Hipoteza ciśnień wg. Terzaghiego. | 2 |
| Wy4 | Schematy obliczeniowe oraz metody obliczania konstrukcji podziemnych. | 2 |
| Wy5 | Technologie wykonywania obiektów podziemnych | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Przedstawienie zakresu projektu, warunków zaliczenia i literatury. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom. | 2 |
| Pr2 | Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych przejść podziemnych i tuneli komunikacji samochodowej z uwagi na rzeczywiste warunki lokalizacji obiektów podziemnych. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych. Indywidualna praca studentów nad projektami. | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| Pr3 | Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych tuneli komunikacji tramwajowej i metra z uwagi na rzeczywistą lokalizacji obiektu. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. | 2 |
| Pr4 | Zaproponowanie koncepcji technologii wykonania obiektu podziemnego w nawiązaniu do indywidualnych warunków geotechnicznych. Wykonanie roboczego opisu technologii i etapowania prac metody odkrywkowej oraz półodkrywkowej. Indywidualna praca studentów nad projektami. | 2 |
| Pr5 | Prezentacja możliwych do zastosowania materiałów hydroizolacyjnych obiektów podziemnych oraz rozwiązań wentylacji tuneli komunikacyjnych. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych. | 2 |
| Pr6 | Przedstawienie przez studentów graficznej części projektu oraz opisu technologii wykonania obiektu podziemnego. Dyskusja i wstępna ocena części graficznej i opisu technologii wykonania projektowanego obiektu. | 2 |
| Pr7 | Przyjęcie obliczeniowego schematu statycznego konstrukcji. Zebranie obciążeń działających na konstrukcję od gruntu. Indywidualna praca studentów nad projektami. | 2 |
| Pr8 | Zebranie obciążeń działających na konstrukcję od obciążeń zmiennych. Indywidualna praca studentów nad projektami. | 2 |
| Pr9 | Na podstawie obliczeń statycznych wymiarowanie wybranych elementów budowli podziemnej. | 2 |
| Pr10 | Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Wpis zaliczeń. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne |
| N2. | Projekt: prezentacje zagadnień projektowych, prezentacje archiwalnych dokumentacji projektowych, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, dyskusje przyjętych rozwiązań projektowych oraz prezentacje multimedialne. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Ocena opracowanych przez studenta cząstkowych rozwiązań projektowych |
| F2 (projekt) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | Prezentacja i odbiór projektu |
| P=F1x0,5+F2x 0,4+0,1 obecność | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, | Egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Gałczyński „Podstawy budownictwa podziemnego”, skrypt PWr, Wrocław 2001 r.
- [2] J. Kuczyński, C. Madryas „Miejskie budowle podziemne”, skrypt Pol. Święt., Kielce 1990 r.
- [3] S. P. Glinicki „Budowle Podziemne”, skrypt Politechniki Białostockiej 1994 r.
- [4] E. Świt „Hydrotechniczne i komunikacyjne budowle podziemne”, Katowice 2006 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] S. Nawrat, S. Napieraj „Wentylacja i bezpieczeństwo w tunelach komunikacyjnych”, Kraków 2005 r.
- [6] J. Bartoszewski, S. Lessear, „Tunele i przejścia podziemne w miastach”, WKŁ, Warszawa, 1971 r.
- [7] H. Stamatello, „Tunele i miejskie budowle podziemne”, Arkady, 1970 r.

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

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, 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 hab. inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl
 dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl
 dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl
 dr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl
 dr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl
 dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl
 dr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl
 dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl
 mgr inż. Michał Pachnicz, michal.pachnicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Praca dyplomowa inżynierska |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Engineering thesis (BSc) |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB019978 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 405 | |
| 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 | | | | 15 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 15,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 9,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów I stopnia oraz doświadczeń praktycznych, a zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie się z interesującymi przykładami z praktyki; osiągnięcie sprawności w zakresie projektowania obiektów budowlanych, przede wszystkim w zakresie studiowanej specjalności.
- C3. Zapoznanie studentów z planowaniem realizacji różnorodnych zadań technicznych i naukowo-technicznych.
- C4. Ugruntowanie zasad rozwiązywania prostych inżynierskich zadań projektowych.
- C5. Doskonalenie umiejętności korzystania z podstawowych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.
- C6. Ugruntowanie umiejętności pozyskiwania i wykorzystywania informacji naukowo-technicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma szczegółową, podstawową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
- PEU_W02 Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania podstawowych projektowych zadań inżynierskich.
- PEU_W03 Zna podstawowe metody i wybrane programy komputerowe wspomagające procesy projektowania.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Inżynieria Budowlana.
- PEU_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim inżynierii budowlanej.
- PEU_U03 Potrafi poprawnie wskazać i wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich.
- PEU_U04 Umie opracować wyniki analiz i badań oraz dokumentację zrealizowanego zadania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego.
- PEU_K02 Posiada umiejętność przedstawiania prostych prezentacji wykonanych przez siebie prac projektowych oraz ich uzasadnienia.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Sel | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| 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 UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P1, P2, P3 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_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. |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Opiekun pracy. |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Recenzent pracy. |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Praktyka zawodowa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Industrial internship |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB019778 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | |
| 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 | | | | 5 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 5,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 5,0 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów I stopnia, w tym dla specjalności Inżynieria Budowlana.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zagadnień poznanych w czasie realizacji studiów oraz podstawowymi zasadami funkcjonowania: budów, biur projektów, instytucji samorządowych różnych szczebli.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i stosuje przepisy BHP obowiązujące w miejscu realizacji praktyki. |
| PEU_W02 | Zna i rozumie zakres działalności i sposób funkcjonowania zakładu realizacji praktyki. |
| PEU_W03 | Posiada wiedzę zawodową niezbędną do wypełniania funkcji w zakładzie pracy. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Czynnie uczestniczy w procesie funkcjonowania zakładu pracy, w którym odbywa praktykę. |
| PEU_U02 | Potrafi odczytać i wykonywać działania na podstawie dokumentacji technicznej obiektów i procesów budowlanych. |
| PEU_U03 | Stosuje zasady BHP i przestrzega przepisy prawa budowlanego. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi współpracować w zespole i identyfikować się z otoczeniem – zakładem pracy. |
| PEU_K02 | Rozumie zasady ekonomiczne funkcjonowania przedsiębiorstwa/biura/instytucji, w której odbywa praktykę. |
| PEU_K03 | Formułuje opinie na temat szeroko rozumianych problemów i procesów związanych z budownictwem. Opracowuje odpowiednie sprawozdania w postaci pisemnej. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |
| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |
| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |
| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |
| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |
| Forma zajęć - praktyka | | Liczba godzin |
| Prak1 | <ul style="list-style-type: none"> • W czasie praktyki zawodowej student powinien poznać obowiązki brygadzysty i majstra budowlanego. • Program praktyki powinien być realizowany poprzez uczestnictwo studenta w zadaniach budowy. • W szczególności student powinien poznać: organizację firmy, zakres robót wykonywanych przez przedsiębiorstwo, stosowane na budowie technologie, procesy produkcyjne występujące na budowie, np. takie jak roboty ziemne i fundamentowe, roboty betoniarskie i zbrojarskie, roboty murarskie i | 8 tyg. |

| | | |
|--|---|---------------|
| | tynkarskie, roboty izolacyjne, blacharsko-dekarskie, podłogowe, okładzinowe i inne, zagadnienia bhp przy wykonywaniu ww. robót, pracę stosowanego sprzętu, sposoby transportu, składowania i przeładunku materiałów i prefabrykatów, sposobu rozliczenia pracowników produkcyjnych. | |
| | Suma godzin | 8 tyg. |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Praca studenta pod nadzorem opiekuna w miejscu realizacji praktyki. |
| N2. | Weryfikacja sprawozdania z praktyki. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-----------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P | | <p>Po zakończeniu praktyki zawodowej student zalicza ją na podstawie pisemnego sprawozdania, które zawiera: termin praktyki, nazwę i adres firmy, ogólny opis firmy (rodzaj robót i prac wykonywanych przez firmę), krótkie opisy obiektów, na których odbywała się praktyka, opis prac i robót budowlanych, które były realizowane na budowach w trakcie praktyki (rodzaj robót, rodzaje konstrukcji i technologii, używany sprzęt, zagadnienia bhp związane z realizacją tych robót, opis prac projektowych itp.).</p> <p>Opracowane sprawozdanie z praktyki powinno być poświadczane przez firmę pieczęcią firmy i wyraźnym nazwiskiem oraz stanowiskiem osoby poświadczającej.</p> <p>W przypadku osób, które były zatrudnione w ramach stosunku pracy lub umowy cywilno-prawnej na podstawie zaświadczenia o zakresie obowiązków powierzonych praktykantowi wystawionego przez pracodawcę.</p> |
| P – ocena sprawozdania z praktyki | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich. |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Opiekun praktyki. |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Technologia budowy dróg |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Road building technology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB030577 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | 27 | | |
| 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 | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | 0,5 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
2. Podstawowa znajomość klasyfikacji gruntów.
3. Podstawowa znajomość cech fizycznych i mechanicznych gruntów.
4. Podstawowa znajomość materiałów stosowanych w budownictwie drogowym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu oceny warunków geotechnicznych w budownictwie drogowym.
- C2. Zdobyć wiedzę z zakresu oceny przydatności gruntu jako podłoża pod nawierzchnie drogowe.
- C3. Zdobyć wiedzę z zakresu metod wzmacniania podłoża gruntowych.
- C4. Zdobyć wiedzę z zakresu wykonywania robót ziemnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna podstawowe sposoby oceny warunków geotechnicznych w budownictwie drogowym.
- PEU_W02 Zna podstawowe sposoby oceny przydatności gruntu jako podłoża pod nawierzchnie drogowe.
- PEU_W03 Zna podstawowe metody wzmocnienia podłoża gruntowych.
- PEU_W04 Zna metody wykonywania robót ziemnych w budownictwie drogowym.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi dokonać oceny warunków geotechnicznych.
- PEU_U02 Potrafi ocenić grunt pod kątem przydatności na podłożu pod nawierzchnie.
- PEU_U03 Potrafi zaprojektować wzmocnienie podłoża gruntowego.
- PEU_U04 Potrafi interpretować i wykorzystywać wyniki wybranych badań nawierzchni drogowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi samodzielnie i w grupie pracować nad oceną i interpretacją wyników badań.
- PEU_K02 Ma świadomość konieczności gromadzenia wiedzy w zakresie współczesnych technologii budowy dróg.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Ocena warunków geotechnicznych w budownictwie drogowym, przydatność gruntów do budowy nasypów, kontrola zagęszczenia. Metody badań terenowych i laboratoryjnych. | 2 |
| Wy2 | Przydatność gruntu jako podłoża pod nawierzchnie drogowe, metody wzmocnienia podłoża gruntowego pod nawierzchnię drogową. Omówienie wymagań w zależności od założeń projektowych. Omówienie ograniczeń technologicznych. | 2 |
| Wy3 | Oddziaływanie wód na budowle drogowe, odwodnienie, posadowienie nasypów na gruntach o małej nośności. Przykłady rozwiązań technicznych. | 2 |
| Wy4 | Prace pomiarowe i przygotowawcze, roboty ziemne. Zasady tyczenia robót ziemnych. | 2 |
| Wy5 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Metodologia robót ziemnych liniowych i powierzchniowych. Optymalizacja kosztów robót. | 2 |
| La2 | Badanie przesiewu, wyznaczanie krzywej uziarnienia, wskaźnik piaskowy, wodoprzepuszczalność gruntu, kapilarność bierna | 2 |
| La3 | Badanie Proctora i CBR, edometryczne moduły ścisłości gruntu | 2 |
| La4 | Ocena przydatności różnych gruntu pod nawierzchnie drogowe. Opracowanie sprawozdań. | 2 |
| La5 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy. | |
| N2. Prezentacja metod badawczych, konsultacje, dyskusja problemowa. | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F (laboratorium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01. | Sprawozdanie (zaliczenie cząstkowe) |
| L (laboratorium) = 0,9xF1+0,1xOBECNOŚĆ | | |
| P (wkład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K02. | Kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] PN-S-02205:1998
- [2] PN-EN ISO 14688-1:2006
- [3] PN-EN ISO 14688-2:2006
- [4] PN-EN ISO 14689-1:2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Elżbieta Stilger-Szydło, "Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego", Dolnośląskie Wydawnictwa Edukacyjne, Wrocław 2005 r.
- [2] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [3] Cyunel, R. Konopka, J. Kowalik; „Podstawy projektowania technologii i organizacji robót ziemnych w budownictwie”. Politechnika Krakowska, Kraków 1984 r.

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

| |
|--|
| Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk Robert Wardega, robert.wardega@pwr.edu.pl |
|--|

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

| |
|--|
| Antoni Szydło, antoni.szydlo@pwr.edu.pl Maciej Kruszyna, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl Dariusz Dobrucki, dariusz.dobrucki@pwr.edu.pl Jarosław Kuźniewski, jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl Piotr Mackiewicz, piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl Krzysztof Gasz, krzysztof.gasz@pwr.edu.pl Łukasz Skotnicki, lukasz.skotnicki@pwr.edu.pl Bartłomiej Krawczyk, b.krawczyk@pwr.edu.pl Eryk Mączka, eryk.maczka@pwr.edu.pl |
|--|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Praca dyplomowa inżynierska |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Engineering thesis (BSc) |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB029978 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 405 | |
| 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 | | | | 15 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 15,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 9,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów I stopnia oraz doświadczeń praktycznych, a zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie się z interesującymi przykładami z praktyki; osiągnięcie sprawności w zakresie projektowania obiektów budowlanych, przede wszystkim w zakresie studiowanej specjalności.
- C3. Zapoznanie studentów z planowaniem realizacji różnorodnych zadań technicznych i naukowo-technicznych.
- C4. Ugruntowanie zasad rozwiązywania prostych inżynierskich zadań projektowych.
- C5. Doskonalenie umiejętności korzystania z podstawowych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.
- C6. Ugruntowanie umiejętności pozyskiwania i wykorzystywania informacji naukowo-technicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma szczegółową, podstawową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
- PEU_W02 Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania podstawowych projektowych zadań inżynierskich.
- PEU_W03 Zna podstawowe metody i wybrane programy komputerowe wspomagające procesy projektowania.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Geotechnika i Hydrotechnika.
- PEU_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim geotechniki i hydrotechniki.
- PEU_U03 Potrafi poprawnie wskazać i wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich.
- PEU_U04 Umie opracować wyniki analiz i badań oraz dokumentację zrealizowanego zadania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego.
- PEU_K02 Posiada umiejętność przedstawiania prostych prezentacji wykonanych przez siebie prac projektowych oraz ich uzasadnienia.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Sel | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| 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 UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P1, P2, P3 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta. Obrona pracy dyplomowej Egzamin dyplomowy |
| P1 – ocena pracy dyplomowej przez opiekuna i recenzenta P2 – ocena obrony pracy dyplomowej P3 – ocena egzaminu dyplomowego | | |

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

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Odwodnienia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Dewatering systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020777 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,6 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 geologii, mechaniki gruntów i hydrogeologii
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 systemów odwadniania powierzchniowych obiektów budowlanych i terenów przyległych.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień

- wgłębnym obiektów budowlanych.
- C3. Zapoznanie studentów z wymogami prawnymi, w tym ochrony środowiska, prowadzenia odwodnień powierzchniowych i wgłębnym obiektów budowlanych.
- C4. Wykształcenie u studentów umiejętności samodzielnego doboru i obliczania elementów składowych systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnym obiektów budowlanych i terenów przyległych.
- C5. Ugruntowanie w słuchaczach umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań w projektowaniu systemów odwadniających.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Rozpoznaje problematykę gospodarowania wodami opadowymi w obrębie obiektu budowlanego, zarówno na powierzchni, jak i pod powierzchnią terenu.
- PEU_W02 Identyfikuje możliwości retencyjne zlewni z podziałem na naturalną i sztuczną, kojarzy potrzebę jej kształtowania.
- PEU_W03 Odróżnia metody obliczeniowe stosowane na potrzeby projektowania odwodnień powierzchniowych i odwodnień wgłębnym obiektów budowlanych.
- PEU_W04 Określa wymagania prawne realizacji odwodnień powierzchniowych i odwodnień wgłębnym obiektów budowlanych i terenów przyległych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Zauważa różnice w projektowaniu i zasadach działania systemu odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym obiektów budowlanych i terenów przyległych.
- PEU_U02 Łączy zagadnienia hydrologii opadowej z problematyką doboru parametrów urządzeń odwadniających i ich właściwej eksploatacji.
- PEU_U03 Łączy problematykę funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym obiektów budowlanych z zasadami ich właściwej eksploatacji.
- PEU_U04 Stosuje w praktyce inżynierskiej wymogi ochrony środowiska, szczególnie ważne w warunkach funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym i gospodarki wodami opadowymi w ich obrębie.
- PEU_U05 Sporządza w formie opisowej i graficznej konstrukcje systemów odwadniających obiektów budowlanych i terenów przyległych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Wyjaśnia problematykę właściwego rozumienia zasad funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym obiektów budowlanych.
- PEU_K02 Argumentuje konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i wykonywania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnym obiektów budowlanych.
- PEU_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnym obiektów budowlanych i terenów przyległych.

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 | Zasady doboru i obliczania elementów składowych systemu odwodnienia powierzchniowego. Odwodnienie wgłębnym obiektów budowlanych – tymczasowe i stałe. Podział i omówienie dostępnych systemów odwadniania wgłębnym. Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających. | 2 |
| Wy3 | Rozwiązania techniczne systemów odwodnienia powierzchniowego i | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | wgłębnych obiektów budowlanych. Materiały konstrukcyjne. Zasady wykonywania i zatwierdzania dokumentacji projektowej systemów odwadniających. | |
| Wy4 | Problematyka techniczna zagospodarowania wód z odwodnień powierzchniowych i odwodnień wgłębnych – tymczasowych i stałych. | 2 |
| Wy5 | Wymagania prawne w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnych obiektów budowlanych – ustawa prawo wodne i prawo ochrony środowiska. Dokumentacja wodnoprawna. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Lab1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Charakterystyka obiektu budowlanego i terenu przyległego pod kątem wykonania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębego. Ocena warunków gruntowo wodnych terenu na podstawie dostępnej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej. | 2 |
| Pr2 | Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni przyległej i własnej obiektu budowlanego. Dobór i charakterystyka urządzeń odwadniających. Propozycja gospodarki wodami opadowymi. | 2 |
| Pr3 | Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wgłębego – tymczasowego wykopu budowlanego obiektu budowlanego. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. | 2 |
| Pr4 | Propozycja systemu odwodnienia wgłębego – stałego obiektu budowlanego. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. | 2 |
| Pr5 | Podanie wytycznych realizacji robót odwodnieniowych, powierzchniowych i wgłębnych obiektu budowlanego. Propozycja robót utrzymaniowych systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębego. Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point do prezentacji wykładów. |
| N2. | Oprogramowanie edukacyjne AutoCad, FlexPDE dla każdego studenta. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-----------------------------|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| 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 wglębnego obiektu budowlanego i terenu przyległego, wraz z niezbędnymi obliczeniami i rysunkami technicznymi. Podanie propozycji zagospodarowania wód opadowych. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta. |
| P = F1 ocena z wykładu | | |
| P = F2 ocena z ćwiczeń projektowych | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] A. Kotowski. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o. Warszawa 2011. |
| [2] J. Sokołowski, A. Żbikowski. Odwodnienia budowlane i osiedlowe. Wydawnictwo SGGW. Warszawa 1993. |
| [3] J. Przystański. Wykopy fundamentowe i odwodnienia gruntu. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1981. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] E. Mielcarzewicz. Odwodnienia terenów zurbanizowanych i przemysłowych. Wydawnictwo PWN. Warszawa 1994. |
| [2] T. Strzelecki (red.), S. Kostecki, S. Żak, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2008. |
| [3] B. Wosiewicz, Z. Sroka, Komputerowe obliczenia filtracji dla budownictwa wodno-melioracyjnego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990. |
| [4] Z. Pazdro. Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa Geologiczne. 1983. |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Komputerowe wspomaganie projektowania w hydrotechnice |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | <i>Computer aided design in hydro-engineering budownictwo</i> |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>Geotechnika i Hydrotechnika</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | <i>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</i> |
| Poziom i forma studiów: | <i>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</i> |
| Rodzaj przedmiotu: | <i>BDB020577</i> |
| Kod przedmiotu: | <i>TAK / NIE*</i> |
| Grupa kursów: | |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 54 | | |
| 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 | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | 0,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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.
2. Osiągnięte efekty uczenia się z kursu Hydrauliki i Hydrologii na studiach I-go stopnia.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poszerzenie wiadomości studentów z modelowania przepływu płynów przez nieodkształcalne ośrodki porowate w oparciu o teorię ośrodków dwufazowych.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami numerycznymi (głównie z: MRS, MES) pod kątem ich wykorzystania do rozwiązywania zagadnień inżynierskich w hydrotechnice.

- C3. Wykształcenie umiejętności formułowania zagadnień brzegowych i początkowo-brzegowych dla przepływu cieczy w nasyconym ośrodku porowatym.
- C4. Wykształcenie umiejętności stosowania i odpowiedniego doboru narzędzi numerycznych, przeznaczonych do rozwiązywania zagadnień spotykanych w hydrotechnice.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna podstawy teoretyczne działania wybranych programów komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie złożonych konstrukcji inżynierskich. Ma wiedzę na temat doboru metod numerycznych do rozwiązywania różnych zagadnień spotykanych w hydrotechnice.
- PEU_W02 Zna i rozumie istotę przepływu filtracyjnego przez ośrodek porowaty. Ma wiedzę na temat rozwiązywania zagadnień brzegowych i początkowo-brzegowych, spotykanych w modelowaniu procesów filtracyjnych w gruntach.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi samodzielnie budować modele obliczeniowe i korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie zjawisk fizycznych (zwłaszcza filtracji); umie przeprowadzić analizę danych oraz potrafi krytycznie ocenić wyniki obliczeń numerycznych. Potrafi w oparciu o wyniki obliczeń modelowych wyznaczyć wartości sił działających na konstrukcję (np. wypór, ciśnienie sphywowe) i ocenić ich wpływ na stateczność obiektu.
- PEU_U02 Potrafi połączyć możliwości oferowane przez narzędzia GIS z programami obliczeniowymi (i na odwrót) co znacząco podnosi jakość i walory prezentacji otrzymywanych wyników obliczeń.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie lub w zespole nad realizacją zadania, stosując zaawansowane techniki obliczeniowe.
- PEU_K02 Ma świadomość, że wykorzystanie komputerów i nowoczesnych programów obliczeniowych nie jest gwarantem uzyskania: ani bezbłędnych, ani poprawnych fizycznie wyników obliczeń.
- PEU_K03 Ma świadomość konieczności nieustannego poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik stosowanych w mechanice ośrodków wielofazowych w budownictwie wodnym i lądowym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Przeszkolenie BHP. Wprowadzenie do kursu: krótkie przedstawienie zakresu realizowanego materiału, powiązanie treści kursu z konkretnymi zastosowaniami z hydrotechniki (i geoinżynierii), omówienie warunków zaliczenia kursu. | 2 |
| La2 | Rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych np. metodą odwracania macierzy. Interpolacja funkcji dyskretnej wielomianem Lagrange'a. Interpolacja limnigramu funkcjami sklejanymi (spline). | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| La3 | Aproksymacja krzywej przepływów metodą najmniejszych kwadratów. Krzywe regresji i przedziały ufności. Porównanie interpolacji i aproksymacji. Wprowadzenie do MRS. Przepływ ustalony - rozwiązywanie równania Laplace'a. Wyznaczenie rozkładu ciśnienia, pola prędkości filtracji w otoczeniu wykopu budowlanego w zadanych warunkach gruntowo-wodnych. | 2 |
| La4 | Rozwiązanie MRS zagadnienia nieustalonego dopływu wody do wykopu budowlanego. Obliczenie ilości wody wpływającej do wykopu w danym czasie. | 2 |
| La5 | Rozwiązywanie zagadnień inżynierskich MES z pomocą narzędzia informatycznego np. programu FLEX PDE. Rozwiązanie zagadnienia ustalonej i nieustalonej filtracji w otoczeniu wykopu budowlanego. Przedstawienie rozkładu ciśnienia, siatki hydrodynamicznej przepływu oraz pola prędkości filtracji w otoczeniu wykopu. Obliczenie ilości wody wpływającej do wykopu w danym czasie. | 2 |
| La6 | Wydanie i omówienie tematów indywidualnych zadań obliczeniowych (nr 1) wykonywanych w ramach pracy własnej. Tematy zadań obejmują np.: dopływ wody do wykopu, określanie zmian ciśnienia sphywowego w danym obszarze w zależności od głębokości wbicia ścianki szczelnej, sprawdzanie stateczności filtracyjnej dna wykopu, obliczanie ilości wody dopływającej do studni, obliczanie wyporu. | 2 |
| La7 | Dyskusja wyników otrzymywanych przez studentów w trakcie realizacji zadań obliczeniowych. Odbiór wykonanego przez studentów zadania nr 1. | 2 |
| La8 | Wydanie tematów zadania nr 2. Sporządzenie trójwymiarowej mapy terenu w oparciu o dostarczone rastry. Wykorzystanie zwektoryzowanej mapy do wykonania numerycznego modelu terenu. Wygenerowanie siatki (GRID), wykonanie mapy spadków terenu, obliczenie powierzchni i objętości robót ziemnych. | 2 |
| La9 | Obliczenia filtracji dla obszaru mapy numerycznej np. programem Flex PDE (zadanie dwuwymiarowe – teoria Bousinnesqu,a). Obliczenia dla przypadku filtracji ustalonej i nieustalonej. Przeniesienie wyników obliczeń filtracji do narzędzi GIS np. MicroStation; wykonanie NMZW i NMT bazując na wynikach wcześniejszych obliczeń; wykonanie przekrojów poprzecznych rozpatrywanego terenu. | 2 |
| La10 | Dyskusja wyników i odbiór wykonanego przez studentów zadania nr 2. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Komputer, rzutnik, program Power Point do multimedialnej prezentacji materiałów laboratoryjnych. |
| N2. | Laboratorium komputerowe wyposażone w wersje edukacyjne oprogramowania: MicroStation, InRoads, FlexPDE, Microsoft Office. |
| N3. | W przypadku odpowiedniej konfiguracji sprzętu laboratoryjnego, dodatkowo możliwe będzie wykorzystanie zasobów WCSS, np. programu Mathematica. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02 | Aktywność |
| F2 (laboratorium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | Sprawozdanie i odpowiedź ustna |
| F3 (laboratorium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Sprawozdanie |
| $P=F1/5*0,15+F2/5*0,35+F3/5*0,35+obecność/5*0,15$ | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] T. Strzelecki (red.), S. Kostecki, S. Żak, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2008 |
| [2] R. Szymkiewicz, Metody Numeryczne w Inżynierii Wodnej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007 |
| [3] O.C. Zienkiewicz, The Finite Element Method, Third Ed. Mc-Graw Hill Book Comp., London, 1978 |
| [4] I. Kisiel (red.), W. Derski, R. Izbicki, Z. Mróz, Mechanika skał i gruntów, PWN, Warszawa, 1982 |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] B. Wosiewicz, Z. Sroka, Komputerowe obliczenia filtracji dla budownictwa wodno-melioracyjnego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990 |
| [2] J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, PWN, Warszawa 1998 |
| [3] Z. Wiłun, Zarys Geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1976, 2000 |
| [4] I.N. Bronsztejn, K.A. Siemiendajew, Matematyka Poradnik encyklopedyczny, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000 |
| [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 |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL) |
| Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl . |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Eugeniusz Sawicki, Anna Uciechowska-Grakowicz, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl , anna.uciechowska-grakowicz@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Technologie bezwykopowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Trenchless technology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020278 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką funkcjonowania sieci infrastruktury podziemnej miast.
- C2. Zapoznanie studentów z zagadnieniami projektowania i wykonawstwem podziemnych obiektów liniowych metodami wykopowymi.

- C3. Zapoznanie studentów z zagadnieniami projektowania i wykonawstwem podziemnych obiektów liniowych metodami bezwykopowymi.
- C4. Zapoznanie studentów z zagadnieniami planowania rehabilitacji technicznej infrastrukturalnych obiektów liniowych oraz technologiami jej realizacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie podstawy projektowania podziemnych liniowych budowli infrastrukturalnych.
- PEU_W02 Zna wybrane zagadnienia dotyczące wykonawstwa podziemnych liniowych budowli infrastrukturalnych.
- PEU_W03 Zna zasady funkcjonowania wybranych sieci infrastruktury podziemnej miast.
- PEU_W04 Zna zasady planowania i metody rehabilitacji technicznej sieci infrastruktury podziemnej miast.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów podziemnego budownictwa infrastrukturalnego.
- PEU_K02 Ma świadomość wpływu stosowanych rozwiązań na stan środowiska naturalnego i warunki życia ludności.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Sieci infrastruktury podziemnej miast, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe przewodów, budowa obiektów liniowych metodami tradycyjnymi. | 2 |
| Wy2 | Podstawy wymiarowania przewodów układanych metodami tradycyjnymi. | 2 |
| Wy3 | Klasyfikacja i podział technologii bezwykopowych budowy obiektów infrastrukturalnych, przeciski hydrauliczne, techniki przebijania dynamicznego. | 2 |
| Wy4 | Przewierty poziome sterowane i niesterowalne, mikrotunelowanie,; | 2 |
| Wy5 | Horyzontalne przewierty sterowane HDD, metoda pipe-roofing; | 2 |
| Wy6 | Obciążenia budowli wykonywanych w technologii bezwykopowej i elementy projektowania. Zagadnienia zasadności stosowania i efektywności ekonomicznej technologii bezwykopowej budowy przewodów. | 2 |
| Wy7 | Planowanie rehabilitacji technicznej budowli podziemnych z użyciem technologii bezwykopowych. | 2 |
| Wy8 | Metody renowacji i naprawy liniowych budowli podziemnych. | 2 |
| Wy9 | Metody wymiany liniowych budowli podziemnych. | 2 |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| N1. | Wykład: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne treści wykładu. |
| N2. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04 | Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [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 |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] czasopisma branżowe: Inżynieria bezwykopowa, Nowoczesne budownictwo inżynieryjne, |

| 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

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Kubaturowe budownictwo podziemne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Underground building structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | budownictwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Geotechnika i Hydrotechnika |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB020178 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką stosowanych rozwiązań funkcjonalnych, projektowaniem i wykonawstwem kubaturowych konstrukcji podziemnych jak garaże i halowe przejścia podziemne.

- C2. Zapoznanie studentów ze specyfiką projektowania i wykonawstwem podziemnych obiektów infrastrukturalnych – systemu wodociągowo-kanalizacyjnego.
- C3. Zapoznanie studentów z przeznaczeniem i zasadami funkcjonowania kubaturowych obiektów podziemnych w systemie wodociągowo-kanalizacyjnym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady projektowania podziemnych kubaturowych budowli komunikacyjnych i infrastrukturalnych.
- PEU_W02 Zna wybrane zagadnienia dotyczące wykonawstwa podziemnych kubaturowych budowli komunikacyjnych i infrastrukturalnych.
- PEU_W03 Zna zasady funkcjonowania i przeznaczenie infrastrukturalnych obiektów podziemnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów podziemnego budownictwa infrastrukturalnego.
- PEU_K02 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, rozwiązania funkcjonalne i kształtowanie konstrukcji garaży podziemnych oraz halowych przejść podziemnych. | 2 |
| Wy2 | Rozwiązania funkcjonalne i kształtowanie konstrukcji garaży podziemnych oraz halowych przejść podziemnych – c.d. | 2 |
| Wy3 | Rozwiązania szczegółowe w przejściach i garażach podziemnych, wpływ realizacji garaży i przejść podziemnych na istniejące obiekty budowlane i infrastrukturę sieciową miast. | 2 |
| Wy4 | Garaże i przejścia podziemne - zagadnienia obliczeniowe i metody realizacji – wybrane zagadnienia. | 2 |
| Wy5 | System wodociągowy i kanalizacyjny, rozwiązania i elementy składowe, zasady funkcjonowania, wpływ i oddziaływanie na środowisko i obiekty budowlane. | 2 |
| Wy6 | Obiekty ujęć wody surowej i zakładów uzdatniania wody – wybrane zagadnienia technologiczne i rozwiązania konstrukcyjne. Podziemne zbiorniki wodociągowe – funkcja w systemie, rozwiązania konstrukcyjne, wybrane aspekty wymiarowania i obliczeń. | 2 |
| Wy7 | Zasady funkcjonowania oczyszczalni ścieków. Rozwiązania konstrukcyjne kubaturowych obiektów oczyszczalni ścieków zagłębionych w gruncie: osadniki i inne wybrane obiekty. | 2 |
| Wy8 | Podziemne zbiorniki retencyjne i inne obiekty sieci kanalizacyjnej. Wybrane zagadnienia obliczeniowe zbiorników i komór podziemnych i zagłębionych w gruncie. | 2 |
| Wy9 | Zagadnienia rozwoju zrównoważonego w kubaturowym budownictwie podziemnym i infrastrukturalnym. | 2 |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |

| | | |
|--|--------------------|--|
| | Suma godzin | |
|--|--------------------|--|

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu. |
| N2. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---------------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|--|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> | |
| [1] | Bartoszewski J., Lessear S., Tunele i przejścia podziemne w miastach, WKŁ, Warszawa, 1979 |
| [2] | Stachowicz, Antoni: Podziemne zbiorniki wodociągowe: Obliczenia statyczne i kształtowanie / 1986; |
| [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] | Michalak H., Garaże wielostanowiskowe, Arkady 2009 |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> | |
| [1] | czasopisma branżowe: Inżynieria bezwykopowa, Nowoczesne budownictwo inżynieryjne, Instal; |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL) |
|---|
| Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, 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 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 K11

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA
Katedra Systemów Zarządzania
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Podstawy zarządzania |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Essentials of management |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | ZMZ001274 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | |
| 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 | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, odnośnie:

- C1. istoty i celów funkcjonowania przedsiębiorstwa,
- C2. cech przedsiębiorstw,
- C3. procesów zarządzania,
- C4. podstawowych problemów zarządzania,
- C5. relacji przedsiębiorstwa z otoczeniem.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna istotę i cele funkcjonowania przedsiębiorstwa

PEU_W02 – ma elementarną wiedzę o cechach organizacji

PEU_W03 – ma elementarną wiedzę o istocie zarządzania i funkcjach zarządzania

PEU_W04 – identyfikuje podstawowe problemy zarządzania

PEU_W05 – rozumie relacje organizacji z otoczeniem

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi identyfikować podstawowe problemy zarządzania

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01– ma świadomość konieczności ustalania priorytetów w realizacji zadań i konieczności organizacji pracy dla osiągnięcia postawionych celów

PEU_K02 - ma świadomość znaczenia aktywności indywidualnej i zespołowej wykraczającej poza działalność inżynierską w zarządzaniu przedsiębiorstwem

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Pojęcie organizacji. Model organizacji. Otoczenie organizacji. | 2 |
| Wy2 | Pojęcie zarządzania. Istota pracy kierowniczej. Proces podejmowania decyzji. | 2 |
| Wy3 | Planowanie jako funkcja zarządzania. Organizowanie jako funkcja zarządzania. | 2 |
| Wy4 | Przewodzenie jako funkcja zarządzania. | 2 |
| Wy5 | Kontrola jako funkcja zarządzania. Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja wiedzy w formie wykładu – slajdy, projektor komputerowy

N2. Materiały wykładowe (synteza) dostępne w formie elektronicznej na stronie www

N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego

N4. Dyskusja na wykładzie

N5. Prezentacje praktycznych przykładów w formie studiów przypadków – slajdy, projektor komputerowy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_K01-2, PEU_U01 | Aktywność podczas wykładu |
| F2 | PEU_W01-5 | Kolokwium |
| P = 0,2*F1 + 0,8*F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Griffin R.W.: Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2013.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bielski M.: Podstawy teorii organizacji i zarządzania, C. H. Beck, Warszawa 2004.
- [2] Bieniok H. [red.]: Metody sprawnego zarządzania: planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola, PLACET, Warszawa 2011.
- [3] Czarniawska B.: Trochę inna teoria organizacji: organizowanie jako konstrukcja sieci działań, Poltext, Warszawa 2010.
- [4] Hatch M.J.: Teoria organizacji, PWN, Warszawa 2002.
- [5] Korzeniowski L., Podstawy zarządzania organizacjami, Difin, Warszawa 2011.
- [6] Koźmiński A.K., Piotrowski W. [red.]: Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa 2006.
- [7] Morgan G.: Obrazy organizacji, PWN, Warszawa 1997.
- [8] Robbins S.P., DeCenzo D.A.: Podstawy zarządzania, PWE, Warszawa 2002.
- [9] Steinmann H., Schreyögg G.: Zarządzanie. Podstawy kierowania przedsiębiorstwem, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.

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

Anna Zgrzywa-Ziemak, anna.zgrzywa-ziemak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budownictwo podziemne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Underground structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | budownictwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB030877 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu projektowania prostych podziemnych obiektów komunikacyjnych.
2. Zna zasady organizacji i nadzoru nad robotami wykonawczymi obiektów podziemnych infrastruktury miejskiej.
3. Ma podstawowe umiejętności w zakresie doboru rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych oraz metod realizacji budowli infrastrukturalnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką projektowania komunikacyjnych obiektów podziemnych przeznaczonych dla transportu samochodowego, kolejowego, pieszego.
- C2. Zapoznanie studentów ze specyfiką projektowania konstrukcyjnego rurociągów podziemnych.
- C3. Zapoznanie studentów ze specyfiką projektowania konstrukcji tuneli wieloprzewodowych realizowanych w wykopie, znajomość ich funkcji i zasad prowadzenia w nich przewodów.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie zasady i specyfikę projektowania podziemnych obiektów dla transportu samochodowego, kolejowego, pieszego. |
| PEU_W02 | Zna i rozumie zasady i specyfikę projektowania konstrukcyjnego rurociągów podziemnych. |
| PEU_W03 | Zna wybrane zagadnienia dotyczące bezwykopowych metod budowy tuneli komunikacyjnych. |
| PEU_W04 | Zna zasady projektowania architektonicznego i funkcjonalnego liniowych i kubaturowych budowli podziemnych. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące projektowania podziemnych obiektów dla transportu samochodowego, kolejowego, pieszego. |
| PEU_U02 | Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące projektowania konstrukcyjnego rurociągów podziemnych. |
| PEU_U03 | Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące bezwykopowych metod budowy tuneli komunikacyjnych. |
| PEU_U04 | Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia dotyczące projektowania architektonicznego i funkcjonalnego liniowych i kubaturowych budowli podziemnych. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi samodzielnie lub w zespole pracować nad wybranymi zagadnieniami z zakresu budownictwa podziemnego. |
| PEU_K02 | Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji. |
| PEU_K03 | Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych metod projektowania i technologii realizacji obiektów budownictwa podziemnego. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie – klasyfikacja tuneli i wykorzystanie przestrzeni podziemnej, najnowsze tendencje i przykłady największych osiągnięć światowych; | 2 |
| Wy2 | Metody górnicze i NATM (New Austrian Tunneling Method); | 2 |
| Wy3 | Metody z użyciem maszyn drążących (TBM i SM); | 3 |
| Wy4 | Przeciski hydrauliczne; | 2 |
| Wy5 | Mikrotunelowanie i przewiert poziome; | 3 |
| Wy6 | Pipe-roofing i inne nietypowe metody budowy tuneli transportowych. | 2 |
| Wy7 | Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium) | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów. | 2 |
| Pr2 | Podstawowe pojęcia i definicje. | 2 |
| Pr3 | Omówienie zasad rozmieszczania przewodów w tunelu wieloprzewodowym. | 2 |
| Pr4 | Omówienia zasad zestawiania obciążeń. | 2 |
| Pr5 | Przedstawienie systemów izolacyjnych dla żelbetowych budowli podziemnych. | 2 |
| Pr6 | Konsultacje i ocena zaawansowania projektu | 3 |
| Pr7 | Przyjmowanie opracowanych projektów | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| 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 |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_W01, PEU_W04, PEU_U02, PEU_U04, PEU_K02 | Projekt w formie raportu |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04, PEU_K03 | Kolokwium pisemne z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach. |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, EWE, Wrocław, 2006. |
| [2] Gałczyński S., Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWi, Wrocław 2001. |
| [3] Kuliczkowski A., Madryas C., Tunele wieloprzewodowe, Skrypty Nr 293, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1996. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] World Tunnelling. |
| [2] Stein D., Der begehbare Leitungsgang, Ernst & Sohns, 2002. |
| [3] Tunnelling. |
| [4] Inżynieria Bezwykopowa. |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. Dariusz Łydzba, 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 hab. inż. Adrian Różański, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl dr inż. Irena Bagińska, Irena.Baginska@pwr.edu.pl dr inż. Andrzej Batog, Andrzej.Batog@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Sobótka, Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl dr inż. Damian Stefaniuk, Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl dr inż. Marek Kawa, Marek.Kawa@pwr.edu.pl dr inż. Matylda Tankiewicz, Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl dr Joanna Stróżyk, Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl mgr inż. Michał Pachnicz, michal.pachnicz@pwr.edu.pl |

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

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Filozofia społeczna |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Social Philosophy |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / gólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | FLH020676 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 54 |
| 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 | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 1.5 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 0,5 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowa wiedza z obszaru nauk humanistycznych i obszaru nauk społecznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie przez studentów elementarnej wiedzy z zakresu filozofii społecznej;
- C2. Zapoznanie studentów z zarysem zagadnień klasycznej teorii społeczeństwa i z zakresu współczesnych problemów społecznych;
- C3. Ukształtowanie wrażliwości społecznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

PEU_HUM W08 Po zakończeniu kursu student ma dostateczną wiedzę do rozumienia antropologicznych i społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Z zakresu umiejętności:

PEU_HUM U01 Student potrafi krytycznie oceniać bardzo proste teksty z zakresu filozofii społecznej, posiada umiejętność odróżniania istotnych od drugorzędnych informacji i wątków społecznych oraz dokonywać ich syntezy i interpretacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_HUM K01 Student ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych asPEUów działalności absolwenta uczelni technicznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Se1 | Wprowadzenie. Kwestie społeczne w refleksji filozoficznej | 2 |
| Se2 | Teoria społeczeństwa i polityki w filozofii starożytnej: Platon i Arystoteles | 2 |
| Se3 | Porządek społeczny w filozofii średniowiecznej: Augustyna Civitas Dei i Tomasz z Akwinu | 2 |
| Se4 | Pytanie o naturę społeczeństwa i kultury w filozofii nowożytnej: Nicolo Machiavelli, Thomas Hobbes, Immanuel Kant i filozofia oświecenia w Polsce | 2 |
| Se5 | Współczesna filozofia społeczna: A. Smith, K. Marks, K.R. Popper (społeczeństwo otwarte) | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna
N2. Referat

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_HUM W08, PEU_HUM K01 | Wystąpienie składające się z referatu lub prezentacji multimedialnej |
| F2 | PEU_HUM U01 | Merytoryczny udział w dyskusji |
| P | PEU_HUM W08, PEU_HUM U01, PEU_HUM K01 | Średnia ważona ocen formujących F1 (2/3 oceny końcowej) i F2 (1/3 oceny końcowej) |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Leszek Koczanowicz, Rafał Włodarczyk, *Współczesna filozofia społeczna*, Gdańsk 2011.
- [2] Włodzimierz Kaczocho, *Filozofia społeczna. Wybrane zagadnienia filozoficzno-teoretyczne oraz empiryczne*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2015.
- [3] Świat człowieka – świat kultury. Antologia tekstów klasycznej antropologii, PWN, Warszawa 2007 (wybrane teksty)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jerzy Szacki, *Historia myśli socjologicznej*, PWN, Warszawa 2007
- [2] Anthony Giddens, *Stanowienie społeczeństwa*, Zysk i S-ka, Poznań 2003
- [3] Władysław Tatarkiewicz, *Historia filozofii*, PWN (dowolne wydanie)

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

Dr Tomasz Stępień; tomasz.stepien@pwr.edu.pl

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

Dr Teresa Marcinów: teresa.marcinow@pwr.edu.pl

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

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Filozofia techniki i estetyk nowych technologii |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Philosophy of technics and aesthetics of new technology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I-II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczeniowy* |
| Kod przedmiotu: | FLH020576 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 54 |
| 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 | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 1.5 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 0,5 |

*niepotrzebne skreślić

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

Podstawowa wiedza z obszaru nauk humanistycznych i obszaru nauk społecznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć przez studentów elementarnej wiedzy z zakresu filozofii techniki;
- C2. Zapoznanie studentów z zarysem zagadnień estetyki klasycznej i z zakresu estetyki nowych technologii;
- C3. Ukształtowanie wrażliwości estetycznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_HUM W08 Po zakończeniu kursu student ma dostateczną wiedzę do rozumienia antropologicznych i estetycznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, szczególnie tej zorientowanej na technologie informatyczne.

Z zakresu umiejętności:

PEU_HUM U01 Student potrafi krytycznie oceniać bardzo proste teksty z zakresu estetyki, posiada umiejętność odróżniania istotnych od drugorzędnych informacji i wątków estetycznych oraz dokonywać ich syntezy i interpretacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_HUM K01 Student ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych asPEUtów działalności absolwenta uczelni technicznej, rozumie rolę środków masowego przekazu.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Filozofia techniki w kontekście innych dyscyplin filozoficznych | 1 |
| Se2 | Różnorodność definicji pojęcia technika | 1 |
| Se3 | Problem typów racjonalności | 1 |
| Se4 | Problem wartości | 1 |
| Se5 | Wartościowanie w technice | 1 |
| Se6 | Przegląd innych zagadnień filozoficznych związanych z techniką | 1 |
| Se7 | Estetyka jako dyscyplina filozoficzna | 1 |
| Se8 | Rozwój techniki a estetyka | 1 |
| Se9 | Natura kategorii estetycznych | 1 |
| Se10 | Komputer a twórczość artystyczna | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna
N2. Referat

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------|--|
| F1 | PEU_HUM W08, PEU_HUM K01 | Wystąpienie składające się z referatu lub prezentacji multimedialnej przygotowanych przez uczestników seminarium |
| F2 | PEU_HUM U01 | Merytoryczny udział w dyskusji |
| P | PEU_HUM W08, PEU_HUM U01, | Średnia ważona ocen formujących F1 (2/3 oceny końcowej) i F2 (1/3 oceny końcowej) |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dusek V., Wprowadzenie do filozofii techniki, tłum. Zbigniew Kasprzyk, Kraków 2011
- [2] Kiepas A., Człowiek wobec dylematów filozofii techniki, Katowice 2000.
- [3] Kluszczyński R. W., Społeczeństwo informacyjne. Cyberkultura. Sztuka multimediiów, Kraków 2001.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Godzic W., Humanista w cyberprzestrzeni, Kraków 1999.
- [2] Gwóźdź A., Widzieć, myśleć, być. Technologie mediów, Kraków 2001.
- [3] McLuhan M., Zrozumieć media. Przedłużenia człowieka, tłum. N. Szczucka, Warszawa 2004.

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

Dr Łukasz Mściślawski, lukasz.mscislawski@pwr.edu.pl

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

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Wprowadzenie do filozofii |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Introduction to Philosophy |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I /H stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny/ogólnounuczelniany* |
| Kod przedmiotu: | FLH020476 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 54 |
| 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 | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 1.5 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 0,5 |

*niepotrzebne skreślić

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

Podstawowa wiedza z obszaru nauk humanistycznych i obszaru nauk społecznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć przez studentów elementarnej wiedzy z zakresu filozofii;
- C2. Zapoznanie studentów z zarysem zagadnień filozofii klasycznej i z zakresu filozofii współczesnej;
- C3. Ukształtowanie wrażliwości filozoficznej.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|--|--|
| <u>Z zakresu wiedzy:</u> | |
| PEU_HUM W08 | Po zakończeniu kursu student ma dostateczną wiedzę do rozumienia filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. |
| <u>Z zakresu umiejętności:</u> | |
| PEU_HUM U01 | Student potrafi krytycznie oceniać bardzo proste teksty z zakresu filozofii, posiada umiejętność odróżniania istotnych od drugorzędnych informacji i wątków filozoficznych oraz dokonywać ich syntezy i interpretacji. |
| <u>Z zakresu kompetencji społecznych:</u> | |
| PEU_HUM K01 | Student ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych asPEUów działalności absolwenta uczelni technicznej. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
| Se1 | Wprowadzenie. Filozofia w systemie nauki i główne okresy historyczne | 2 |
| Se2 | Nauki filozoficzne: Metafizyka i epistemologia | 2 |
| Se3 | Nauki filozoficzne: Antropologia i etyka | 2 |
| Se4 | Współczesna filozofia nauki i techniki | 2 |
| Se5 | Budownictwo jako przedmiot refleksji filozoficznej: M. Heidegger i Józef Tischner | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Prezentacja multimedialna N2. Referat |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_HUM W08, PEU_HUM K01 | Wystąpienie składające się z referatu lub prezentacji multimedialnej |
| F2 | PEU_HUM U01 | Merytoryczny udział w dyskusji |
| P | PEU_HUM W08, PEU_HUM U01, PEU_HUM K01 | Średnia ważona ocen formujących F1 (2/3 oceny końcowej) i F2 (1/3 oceny końcowej) |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|

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

- | |
|---|
| [1] Konersmann, Ralf, Filozofia kultury, Oficyna Naukowa, Warszawa 2009 |
| [2] Dusek, Val, Wprowadzenie do filozofii techniki, Wydawnictwo WAM, Kraków 2011 |
| [3] Świat człowieka – świat kultury. Antologia tekstów klasycznej antropologii, PWN, Warszawa 2007 (wybrane teksty) |

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

- | |
|--|
| [1] Huntington, Samuel P., Zderzenie cywilizacji, Muza SA, Warszawa 2003 |
| [2] Władysław Tatarkiewicz, Historia filozofii, PWN (dowolne wydanie) |

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

| |
|--|
| Dr Tomasz Stępień; tomasz.stepien@pwr.edu.pl |
|--|

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

| |
|--|
| Dr Jan Wadowski; jan.wadowski@pwr.edu.pl |
|--|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Praca dyplomowa inżynierska |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Engineering thesis (BSc) |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB039978 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 405 | |
| 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 | | | | 15 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 15,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 9,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Synteza wiedzy z całych studiów I stopnia oraz doświadczeń praktycznych, a zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności dyplomowania.
- C2. Zapoznanie się z interesującymi przykładami z praktyki; osiągnięcie sprawności w zakresie projektowania obiektów budowlanych, przede wszystkim w zakresie studiowanej specjalności.
- C3. Zapoznanie studentów z planowaniem realizacji różnorodnych zadań technicznych i naukowo-technicznych.
- C4. Ugruntowanie zasad rozwiązywania prostych inżynierskich zadań projektowych.
- C5. Doskonalenie umiejętności korzystania z podstawowych narzędzi obliczeniowych, w tym z programów komputerowych.
- C6. Ugruntowanie umiejętności pozyskiwania i wykorzystywania informacji naukowo-technicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma szczegółową, podstawową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu budownictwa, a w szczególności z obszaru specjalności dyplomowania.
- PEU_W02 Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat programowania, modelowania i rozwiązywania podstawowych projektowych zadań inżynierskich.
- PEU_W03 Zna podstawowe metody i wybrane programy komputerowe wspomagające procesy projektowania.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Inżynieria Lądowa.
- PEU_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu budownictwa, a przede wszystkim inżynierii lądowej.
- PEU_U03 Potrafi poprawnie wskazać i wybrać metody i narzędzia do rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich.
- PEU_U04 Umie opracować wyniki analiz i badań oraz dokumentację zrealizowanego zadania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania projektowego.
- PEU_K02 Posiada umiejętność przedstawiania prostych prezentacji wykonanych przez siebie prac projektowych oraz ich uzasadnienia.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Sel | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| 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 UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P1, P2, P3 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_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. |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Opiekun pracy. |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Recenzent pracy. |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Engineering (BSc) thesis tutorial |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | budownictwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB039878 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 20 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 81 |
| 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 | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2,7 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1,2 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów I stopnia, w tym dla specjalności Inżynieria Lądowa.
2. Potrafi kształtować, modelować, analizować i wymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych.
3. Zna obowiązujące normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania budowlanego, w tym rozszerzone w zakresie inżynierii lądowej.
4. Posiada umiejętności i sprawność obliczeniową w zakresie projektowania, w tym komputerowego wspomagania obliczeń i kreślenia.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z interesującymi przypadkami z praktyki projektowej i sposobami ich rozwiązania; osiągnięcie sprawności w zakresie projektowania.

- C2. Synteza wiedzy z całych dotychczasowych studiów oraz doświadczeń praktycznych.
- C3. Pomoc – na zasadzie dyskusji w grupie seminaryjnej – w rozwiązywaniu zagadnienia z zakresu pracy dyplomowej, zwrócenie uwagi na szczególnie istotne elementy lub pominięte aspekty rozwiązywanego zadania.
- C4. Zapoznanie studentów z metodyką projektowania i przygotowywania prezentacji multimedialnych z zakresu inżynierii lądowej, z wykorzystaniem różnorodnych źródeł informacji.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego opracowywania i prezentowania zagadnień technicznych z dziedziny inżynierii lądowej przy wykorzystaniu technik multimedialnych.
- C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole, udziału w dyskusjach na tematy techniczne, poprawnego stosowania specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii lądowej.
- C7. Doskonalenie umiejętności przygotowywania wystąpień publicznych (nie tylko referatów), udziału w dyskusji oraz obrony własnego stanowiska; umiejętność oceniania innych oraz siebie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu specjalności dyplomowania.

PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie prowadzenia publicznych prezentacji oraz udziału w publicznych dyskusjach dotyczących problematyki budownictwa.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Ma szczegółowe umiejętności związane z rozwiązywaniem zagadnień z zakresu budownictwa, a w szczególności specjalności Inżynieria Lądowa.

PEU_U02 Posiada umiejętność gromadzenia i analizy, pochodzących z różnych źródeł, informacji z zakresu inżynierii lądowej.

PEU_U03 Zna i rozumie zasady projektowania i przygotowywania prostych prezentacji multimedialnych dotyczących obiektów inżynierii lądowej. Korzysta z wybranych programów komputerowych przydatnych w prezentacjach multimedialnych.

PEU_U04 Potrafi przygotować krótką notkę przedstawiającą w sposób popularny istotę problemu naukowego lub technicznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie nad realizacją zadań z zakresu prezentacji multimedialnych wykorzystujących podstawowe funkcje oprogramowania komputerowego.

PEU_K02 Posiada umiejętność przedstawiania prostych prezentacji oraz wykazuje gotowość do udziału w dyskusjach na forum publicznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Se1 | Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy. | 2 |
| Se2 | Przykłady wykorzystywania zaawansowanych funkcji oprogramowania w prezentacjach związanych z tematyką przedmiotu – analiza zalet i wad rozpatrywanych realizacji. Zasady przedstawiania prezentacji o tematyce technicznej. Formulowanie pytań i odpowiedzi w trakcie dyskusji na forum publicznym. | 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. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady. | 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 seminarium: jak zredagować pracę, przebieg egzaminu dyplomowego, jak przygotować się na egzamin dyplomowy, sposób oceniania dyplomanta – czyli na co Komisja Dyplomowa zwraca szczególną uwagę; zaliczenie kursu. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Prezentacje multimedialne – własne i obce (przykłady pozytywne i negatywne). |
| N2. | Dyskusja problemów w grupie studentów, dostrzeganie wad i zalet rozwiązań. |
| N3. | Ocenianie referentów – wraz z uzasadnieniem. |
| N4. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (seminarium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, | Prezentacja multimedialna serii 1 |

| | | |
|--|---|--|
| | PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | |
| F2 (seminarium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Prezentacja multimedialna serii 2 |
| F3 (dyskusje techniczne) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U04, PEU_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. Ryszard Kutylowski, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej,
ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl

CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, 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, prof. uczelni, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Piotr Mackiewicz, prof. uczelni, piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. uczelni, danuta.bryja@pwr.edu.pl
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, jan.biliszczyk@pwr.edu.pl
prof. dr hab. inż. Jan Bień, jan.bien@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Kazimierz Myślecki, prof. uczelni, kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Piotr Ruta, prof. uczelni, piotr.ruta@pwr.edu.pl
prof. dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl
prof. dr hab. inż. Wojciech Glabisz, wojciech.glabisz@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. uczelni, zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Praktyka zawodowa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Industrial internship |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB039778 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | |
| 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 | | | | 5 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 5,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu budownictwa zgodnie z wymaganiami programu studiów I stopnia, w tym dla specjalności Inżynieria Lądowa.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zagadnień poznanych w czasie realizacji studiów oraz podstawowymi zasadami funkcjonowania: budów, biur projektów, instytucji samorządowych różnych szczebli.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i stosuje przepisy BHP obowiązujące w miejscu realizacji praktyki.
 PEU_W02 Zna i rozumie zakres działalności i sposób funkcjonowania zakładu realizacji praktyki.
 PEU_W03 Posiada wiedzę zawodową niezbędną do wypełniania funkcji w zakładzie pracy.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Czynnie uczestniczy w procesie funkcjonowania zakładu pracy, w którym odbywa praktykę.
 PEU_U02 Potrafi odczytać i wykonywać działania na podstawie dokumentacji technicznej obiektów i procesów budowlanych.
 PEU_U03 Stosuje zasady BHP i przestrzega przepisy prawa budowlanego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi współpracować w zespole i identyfikować się z otoczeniem – zakładem pracy.
 PEU_K02 Rozumie zasady ekonomiczne funkcjonowania przedsiębiorstwa/biura/instytucji, w której odbywa praktykę.
 PEU_K03 Formułuje opinie na temat szeroko rozumianych problemów i procesów związanych z budownictwem. Opracowuje odpowiednie sprawozdania w postaci pisemnej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Wyl | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - praktyka | | Liczba godzin |
|------------------------|---|---------------|
| Prak1 | <ul style="list-style-type: none"> • W czasie praktyki zawodowej student powinien poznać obowiązki brygadzysty i majstra budowlanego. • Program praktyki powinien być realizowany poprzez uczestnictwo studenta w zadaniach budowy. • W szczególności student powinien poznać: • organizację firmy, zakres robót wykonywanych przez przedsiębiorstwo, stosowane na budowie technologie, procesy | 8 tyg. |

| | | |
|--|---|---------------|
| | produkcyjne występujące na budowie, np. takie jak roboty ziemne i fundamentowe, roboty betoniarskie i zbrojarskie, roboty murarskie i tynkarskie, roboty izolacyjne, blacharsko-dekarskie, podłogowe, okładzinowe i inne, zagadnienia bhp przy wykonywaniu ww. robót, pracę stosowanego sprzętu, sposoby transportu, składowania i przeładunku materiałów i prefabrykatów, sposobu rozliczenia pracowników produkcyjnych. | |
| | Suma godzin | 8 tyg. |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Praca studenta pod nadzorem opiekuna w miejscu realizacji praktyki. |
| N2. | Weryfikacja sprawozdania z praktyki. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-----------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P | | <p>Po zakończeniu praktyki zawodowej student zalicza ją na podstawie pisemnego sprawozdania, które zawiera: termin praktyki, nazwę i adres firmy, ogólny opis firmy (rodzaj robót i prac wykonywanych przez firmę), krótkie opisy obiektów, na których odbywała się praktyka, opis prac i robót budowlanych, które były realizowane na budowach w trakcie praktyki (rodzaj robót, rodzaje konstrukcji i technologii, używany sprzęt, zagadnienia bhp związane z realizacją tych robót, opis prac projektowych itp.).</p> <p>Opracowane sprawozdanie z praktyki powinno być poświadczane przez firmę pieczęcią firmy i wyraźnym nazwiskiem oraz stanowiskiem osoby poświadczającej.</p> <p>W przypadku osób, które były zatrudnione w ramach stosunku pracy lub umowy cywilno-prawnej na podstawie zaświadczenia o zakresie obowiązków powierzonych praktykantowi wystawionego przez pracodawcę.</p> |
| P – ocena sprawozdania z praktyki | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich. |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Opiekun praktyki. |

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

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Socjologia organizacji i kierowania |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Sociology of organization and leadership |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu | SCH000214 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0,5 | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,7 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowa wiedza z obszaru nauk humanistycznych i obszaru nauk społecznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student nabywa podstawową wiedzę z zakresu socjologii ogólnej
- C2. Student nabywa podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania organizacji społecznych
- C3. Student nabywa podstawowe umiejętności kierowania organizacją społeczną

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_HUM W08 student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Z zakresu umiejętności:

PEU_HUM U01 student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

PEU_HUM U02 student potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_HUM 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

PEU_HUM K03 potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do tematyki socjologii organizacji | 1 |
| Wy2 | Komunikacja interpersonalna | 1 |
| Wy3 | Historia, dziedzina oraz zakres socjologii organizacji | 1 |
| Wy4 | Klasyczne modele organizacji | 1 |
| Wy5 | Behawioralne podejście do relacji międzyludzkich w organizacji | 1 |
| Wy6 | Modernistyczne oraz symboliczno-interpretujące modele organizacji | 1 |
| Wy7 | Teorie nowoczesnych organizacji | 2 |
| Wy8 | Organizacja w warunkach gospodarki rynkowej XXI w. | 2 |
| Wy9 | Struktura organizacji jako wypadkowa gry o władzę | 1 |
| Wy10 | Funkcje role i umiejętności menedżerskie | 2 |
| Wy11 | Procesy decyzyjne – zarządzanie czasem | 2 |
| Wy12 | Style kierowania | 2 |
| Wy13 | Motywowanie | 1 |
| Wy14 | Podstawowe zasady socjotechniczne | 1 |
| Wy 15 | Podsumowanie kursu | 1 |
| Suma godzin | | 20 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna
 N2. Wykład informacyjny
 N3. Wykład interaktywny

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_HUM W08 | Kolokwium pisemne |
| F2 | PEU_HUM U01 PEU_HUM U02 PEU_HUM K02 PEU_HUM K03 | Prezentacja |
| P | | Kolokwium pisemne |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Giddens A., (2007) Socjologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. |
| [2] Koźmiński, A., (2008) Zarządzanie od podstaw, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa. |
| [3] Kostera M. (red), (2008) Nowe kierunki w zarządzaniu, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa. |
| [4] Penc J., (2005) Role i umiejętności menedżerskie, Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Kirejczyk, E., (2008) Zrozumieć zarządzanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. |
| [2] Green A. (2004) Kreatywność w Public Relations, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa. |
| [3] Budzisz B., Urban W., Wasiluk A., (2006) Teoria i praktyka Zarządzania, Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa. |
| [4] Gawrecki L., (2003) Kompetencje menedżera oświaty, Oficyna Ekonomiczna Wydawnictwa eMPi2, Poznań. |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Dr Andrzej Postawa, andrzej.postawa@pwr.wroc.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Dr Jerzy Kordas |

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA
Katedra Infrastruktury Zarządzania
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | The economic and legal environment of enterprise |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | EKZ001133 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | |
| 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 | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Ma podstawową wiedzę dot. pojęć ekonomicznych (na poziomie szkoły średniej)

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie form organizacyjno-prawnych działalności gospodarczej oraz procedur zakładania i prowadzenia własnego przedsiębiorstwa
- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi uwarunkowaniami mikro- i makroekonomicznymi dotyczącymi zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej:
 - C2.1. Omówienie podstawowych pojęć mikroekonomicznych wpływających na cel, zakres i formę prowadzonej działalności gospodarczej oraz warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa

| | |
|-------|--|
| C2.2. | Omówienie podstawowych pojęć i zależności makroekonomicznych wpływających na warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa z sektora budownictwa. |
| C2.3. | Przedstawienie podstawowych zależności przyczynowo-skutkowych między zdarzeniami występującymi w gospodarce (tj. trendy makroekonomiczne i regulacje prawne państwa) a podejmowanymi decyzjami strategicznymi i taktycznymi w przedsiębiorstwie. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawowe pojęcia, prawa, zależności ekonomiczne oraz podstawowe narzędzia interwencjonizmu państwowego dotyczące podejmowania decyzji strategicznych i taktycznych w przedsiębiorstwie (ze szczególnym uwzględnieniem sektora budownictwa), jak również ich efekty społeczno-ekonomiczne.

PEU_W02 Zna istotę i cele funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zidentyfikować i zinterpretować ekonomiczne i prawne bariery i szanse dla prowadzenia biznesu, w tym wskazać wady i zalety danej formy organizacyjno-prawnej przedsiębiorstwa oraz zaproponować formę organizacyjno-prawną dla planowanej działalności gospodarczej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem

PEU_K02 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Zajęcia organizacyjne. Przedsiębiorstwo i jego otoczenie. Decyzje strategiczne i taktyczne w przedsiębiorstwie | 2 |
| Wy2 | Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej. Procedura zakładania własnej działalności gospodarczej | 1 |
| Wy3 | Otoczenie makroekonomiczne. Koniunktura gospodarcza i jej wpływ na warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa ze szczególnym uwzględnieniem przedsiębiorstw sektora budowlanego | 1 |
| Wy4 | Pieniądz i system bankowy. Wartość pieniądza w czasie. | 1 |
| Wy5 | Rynek i jego formy. Mechanizm rynkowy. Regulacje cen. | 2 |
| Wy6 | Koszty i wydatki w przedsiębiorstwie oraz ich wpływ na ceny i wielkość produkcji. | 2 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład w formie tradycyjnej z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej N2. Dyskusja, aktywność na zajęciach N3. Praca własna – zadania domowe, rozwiązywanie zdań – przykładów. N4. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do zaliczenia (samodzielne studia literatury) N5. Konsultacje |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01 PEU_K02 | Dyskusje, aktywność na zajęciach |
| F2 | PEU_U01 PEU_K01; PEU_K02 | Zadania domowe |
| F3 | PEU_W01; PEU_W02 PEU_U01 PEU_K01; PEU_K01; PEU_K02 | Kolokwium zaliczeniowe |
| $P=0,1 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2 + 0,7 \cdot F3$ | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Dereń A., <i>Spółki handlowe w obrocie gospodarczym</i> , Oficyna Wydawnicza Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nysie, Nysa 2009. |
| [2] <i>Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności</i> , S. Marciniak (red. nauk.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013 – wybrane rozdziały |
| [3] Samuelson F. W., Marks S., <i>Ekonomia menedżerska</i> , PWE, Warszawa 1998 |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [4] Begg D., Fisher S., Dornbusch R., <i>Mikroekonomia</i> , PWE, Warszawa 2007 (lub wydania wcześniejsze). |
| [5] <i>Najgorsze strategie i praktyki zarządzania. Historia upadków przedsiębiorstw</i> , praca zbior. pod red. Pindelskiego M., Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa 2008. |
| [6] <i>Podstawy ekonomii</i> , pod red. Milewskiego R., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004 – wybrane rozdziały. |
| [7] <i>Polskie prawo handlowe</i> , Ciszewski J. (red.), Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2011. |

[8] Samuelson P.A., Nordhaus W.D., *Ekonomia*, REBIS, Poznań 2012 -- wybrane rozdziały.

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

Dr inż. Edyta Ropuszyńska-Surma, edyta.ropuszynska-surma@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA
Katedra Systemów Zarządzania
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Zarządzanie zespołem pracowników
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Team of employee management
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *budownictwo*
Specjalność, (jeśli dotyczy): Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa
Poziom i forma studiów: I stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu: PSZ001124
Grupa kursów: TAK /NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0,5 | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,7 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie studentom wiedzy o specyfice funkcjonowania jednostki w organizacji.
- C2 Przedstawienie studentom wiedzy nt. specyfiki zespołowej organizacji pracy.
- C3 Przekazanie studentom wiedzy nt. narzędzi oddziaływania na zachowania pracowników w organizacji
- C4 Omówienie problemów i zagrożeń indywidualnej i zespołowej organizacji pracy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę o prawidłowościach i ograniczeniach funkcjonowania pracowników w organizacji.
 PEU_W02 Wyjaśnia istotę i znaczenie działań zespołowych
 PEU_W03 Posiada wiedzę o cechach, rolach i technikach działania członków zespołu i jego lidera.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Uświadomienie podstawowych mechanizmów społecznych determinujących funkcjonowanie pracownika w grupach i organizacjach
 PEU_K02 Potrafi przewidywać skutki funkcjonowania grup (np. zadaniowych i projektowych) dla organizacji.
 PEU_K03 Potrafi zidentyfikować podstawowe problemy w obszarze społecznego funkcjonowania organizacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Koncepcje człowieka w organizacji .Dopasowanie jednostki do zespołu i organizacji | 2 |
| Wy2 | Predyspozycje i kompetencje członków zespołu a efektywność zespołu | 2 |
| Wy3 | Zarządzanie zasobami ludzkimi w organizacji | 2 |
| Wy4 | Rola lidera w grupie - Style kierowania w zarządzaniu zespołem | 2 |
| Wy5 | Procesy motywowania pracowników w organizacji | 2 |
| Wy6 | Indywidualne i zespołowe rozwiązywanie problemów | 2 |
| Wy7 | Uwarunkowania i ograniczenia efektywności pracy grupowej - syndrom myślenia grupowego | 2 |
| Wy8 | Stymulowanie kreatywności i innowacyjności w zespole | 2 |
| Wy9 | Procesy doboru i oceniania pracowników | 2 |
| Wy10 | Zarządzanie stresem pracowników w organizacji | 2 |
| | | 20 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład
 N2. Prezentacje multimedialne
 N3. Materiały filmowe
 N4. Wykład problemowy (stymulujący pytania i odpowiedzi)

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|--|
| P | PEU_W01-PEU_W03 PEU_K01-PEU_K03 | Kolokwium – test wiedzy wielokrotnego wyboru – maks.30 pkt |
| P = 1 kryterium zaliczenia kursu – 15 pkt | | |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|

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

- | |
|--|
| [1] Jachnis, A. (2008). <i>Psychologia organizacji. Kluczowe zagadnienia</i> . Warszawa: Difin |
| [2] Cialdini, R. (2006). <i>Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka</i> . Gdańsk: GWP. |
| [3] Stephen, W.G., Stephen, C.W. (2000). <i>Wywieranie wpływu na grupy. Psychologia relacji</i> . Gdańsk: GWP. |
| [4] Kożusznik, B. (2005). <i>Kierowanie zespołem pracowniczym</i> . Warszawa: PWE. |

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

- | |
|---|
| [1] Brown, R. (2006). <i>Procesy grupowe. Dynamika wewnątrzgrupowa i międzygrupowa</i> . Gdańsk: GWP. |
| [2] Armstrong, M. (2000). <i>Zarządzanie zasobami ludzkimi</i> . Kraków: Oficyna Ekonomiczna |
| [3] Kożusznik, B. (2011). <i>Zachowania człowieka w organizacji</i> . Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne |
| [4] Wachowiak, P., Gregorczyk, S., Grucza, B, Ogonek K. (2004). <i>Kierowanie zespołem projektowym</i> . Warszawa: Difin. |

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

| |
|--|
| Dr Beata Bajcar, beata.bajcar@pwr.edu.pl |
|--|

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA
Katedra Systemów Zarządzania
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa w języku polskim: | Psychologia zarządzania zespołami |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Team management psychology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | ogólnouczelniany, wybieralny |
| Kod przedmiotu | PSZ001123 |
| Grupa kursów | TAK /NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | | |
| 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 | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0,5 | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,7 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie mechanizmów społecznych determinujących funkcjonowanie grup i społeczności ludzkich.
- C2. Poznanie skutecznego kierowania zespołami oraz efektywnego zachowania jednostki w grupie.
- C3. Uświadomienie zalet pracy grupowej i zagrożeń związanych z różnymi aspektami jej funkcjonowania.
- C4. Poznanie narzędzi, takich jak techniki aktywizacji i motywowania członków grupy

oraz perswazji, którymi może posługiwać się przełożony/lider grupy tak, aby skutecznie wpływać na zachowania członków grupy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę o mechanizmach determinujących tworzenie relacji społecznych.

PEU_W02 Rozumie istotę i znaczenie wpływu mechanizmów psychologicznych na funkcjonowanie grup i zespołów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student potrafi zdiagnozować i opisać podstawowe mechanizmy społeczne determinujące funkcjonowanie ludzi w grupach

PEU_K02 Potrafi przewidywać skutki funkcjonowania grup (np. zadaniowych i projektowych) dla organizacji.

PEU_K03 Potrafi zidentyfikować podstawowe problemy w obszarze społecznego funkcjonowania organizacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Podstawy psychologii społecznej w kontekście zarządzania zespołami | 2 |
| Wy2 | Procesy percepcji i kategoryzacji społecznej. | 2 |
| Wy3 | Mechanizmy determinujące relacje społeczne: agresja. | 2 |
| Wy4 | Mechanizmy determinujące relacje społeczne: altruizm i zachowania prospołeczne. | 2 |
| Wy5 | Kultura społeczna, kultura organizacji. | 2 |
| Wy6 | Psychologiczne podstawy władzy i przywództwa | 2 |
| Wy7 | Proces tworzenia się grup i dynamika i konflikty w grupie | 2 |
| Wy8 | Komunikowanie się w grupie | 2 |
| Wy9 | Komponowanie zespołu przez lidera – role grupowe | 2 |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład

N2. Prezentacje multimedialne

N3. Wykład problemowy (stymulujący pytania i odpowiedzi)

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| P | PEU_W01-PEU_W02 PEU_K01-PEU_K03 | Sprawdzian – test wiedzy |
| P=1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Brown, R. (2006). *Procesy grupowe. Dynamika wewnątrzgrupowa i międzygrupowa*. Gdańsk: GWP.
- [2] Chybicka, A. (2006). *Psychologia twórczości grupowej. Jak moderować zespoły twórcze i zadaniowe?* Warszawa: Oficyna Wydawnicza IMPULS.
- [3] Cialdini, R. (2006). *Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka*. Gdańsk: GWP.
- [4] Gade, E. G. (2005). *Skuteczne prowadzenie grupy*. Kraków: Wydawnictwo Wam.
- [5] Robson, M. (2005). *Grupowe rozwiązywanie problemów*. Warszawa: PWE.
- [6] Stephen, W.G., Stephen, C.W. (2000). *Wywieranie wpływu na grupy. Psychologia relacji*. Gdańsk: GWP.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Stoner, J. A.F., Gilbert, G.R. (1997). *Kierowanie*. Warszawa: PWE.
- [2] Koźmiński, A.K., Piotrowski, W. (2006). *Zarządzanie. Teoria i praktyka*. Warszawa: PWN.

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

dr Anna Borkowska, anna.borkowska@pwr.edu.pl

**WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Instalacje sanitarne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Water and sewage indoor systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | ISS303129 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,5 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia zjawisk występujących w inżynierii środowiska.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki płynów i wymiany ciepła.
3. Potrafi wykonywać rysunki techniczne.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy w zakresie instalacji sanitarnych.
- C2. Poznać metodyki projektowania prostych instalacji sanitarnych.
- C3. Poznać podstawowych zasad budowy i eksploatacji instalacji sanitarnych.
- C4. Nabyć umiejętności przygotowania projektu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie instalacji sanitarnych.
 PEU_W02 Zna i rozumie metodykę projektowania instalacji sanitarnych.
 PEU_W03 Ma podstawową wiedzę na temat budowy i eksploatacji instalacji sanitarnych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
 PEU_U02 Potrafi zwymiarować wewnętrzną instalację wodociągową wody zimnej i ciepłej oraz instalację kanalizacyjną typu grawitacyjnego dla domu jednorodzinnego.
 PEU_U03 Potrafi sporządzić opracowanie projektowe z rysunkami technicznymi projektowanych instalacji, także z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych.
 PEU_K02 Ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do wykładu, program, wymagania, warunki zaliczenia. Podanie literatury, norm i rozporządzeń oraz wytycznych. Charakterystyka wewnętrznych instalacji wodociągowych. Systemy zaopatrzenia budynków w wodę. | 2 |
| Wy2 | Podział instalacji wodociągowych na zespoły, charakterystyka elementów. Przepływy obliczeniowe. Zasady wymiarowania instalacji wodociągowych. | 2 |
| Wy3 | Ciepła woda użytkowa – podział, charakterystyka urządzeń. Systemy kanalizacji wewnętrznej – podział, zadania, elementy, wymiarowanie. | 2 |
| Wy4 | Wybrane instalacje w budynkach - instalacje gazowe, wentylacyjne, grzewcze - charakterystyka, materiały, wymiarowanie. | 3 |
| Wy5 | Kolokwium. | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Przedstawienie warunków zaliczenia kursu. Wydanie tematu projektu oraz omówienie jego zakresu. Podanie literatury, norm i rozporządzeń oraz wytycznych do projektowania instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych. Omówienie zasad projektowania instalacji wodociągowej, podział instalacji na odcinki obliczeniowe, dobór średnic przewodów, obliczenia strat ciśnienia. | 2 |
| Pr2 | Omówienie zasad projektowania przyłącza wody, doboru wodomierza, filtra wody i urządzenia zabezpieczającego przed wtórnym zanieczyszczeniem wody, określenie wymaganego ciśnienia dla instalacji wody zimnej i ciepłej w miejscu przyłączenia instalacji do sieci. Omówienie zasad sporządzania rysunków (rzutów i izometrii) dla instalacji wodociągowej. Konsultacje. Sprawdzenie poziomu zaawansowania wykonania projektu. | 2 |
| Pr3 | Omówienie zasad projektowania instalacji kanalizacji sanitarnej typu grawitacyjnego: dobór średnic podejść kanalizacyjnych, pionów, przewodów odpływowych oraz przykanalika. Omówienie zasad projektowania instalacji kanalizacji deszczowej: dobór systemu rynnowego, usytuowanie i dobór średnic pionów spustowych, przewodów odpływowych i przykanalika Konsultacje. | 2 |
| Pr4 | Konsultacje, weryfikacja poprawności. Omówienie zasad sporządzania rysunków (rzutów i profili) dla instalacji kanalizacyjnej. Omówienie zasad sporządzania opisu technicznego. | 2 |
| Pr5 | Oddanie projektu z jego obroną. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
N2. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy i kredy lub pisaków.
N3. Prezentacja tradycyjna z wykorzystaniem tablicy i kredy lub pisaków.
N4. Konsultacje.
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|---------------------------------|---|
| P1 | PEU_W01-W03 | Kolokwium |
| P2 | PEU_U01-U03 | Oddanie projektu z obroną, wymagana ocena pozytywna |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Brydak-Jeżowiecka D., Ćwiczenia z instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Część 1, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1989.
- [2] Brydak-Jeżowiecka D., Ćwiczenia z instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Część 2, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1991.
- [3] Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje kanalizacyjne – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Seidel i Przywecki, 2011.
- [4] Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje wodociągowe – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Seidel i Przywecki, 2011.
- [5] Gabryszewski T., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Arkady, Warszawa 1978.
- [6] Marczuk M., Projektowanie i eksploatacja urządzeń hydroforowych. Arkady, Warszawa 1973.
- [7] Praca zbiorowa. Poradnik. Instalacje wodociągowe, kanalizacyjne i gazowe. Arkady, Warszawa 1976.
- [8] Sosnowski S., Tabernacki J., Chudzicki J., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne, Instalator Polski, Warszawa 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne – materiały pomocnicze do ćwiczeń. Politechnika Warszawska, 2001.
- [2] Tabernacki J., Sosnowski S., Heidrich Z., Projektowanie instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych. Arkady, Warszawa 1985.
- [3] Strony internetowe producentów urządzeń i armatury.
- [4] Ustawy, rozporządzenia, polskie i europejskie normy, wytyczne projektowania.

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

Iwona Polarczyk, iwona.polarczyk@pwr.edu.pl

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY
KATEDRA ENERGOELEKTRYKI
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Instalacje elektryczne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Electrical installations |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu | ELR000276 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | |
| 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 | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego.
2. Zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad budowy i wyposażenia instalacji elektrycznych.
- C2. Poznanie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

PEU_W01 Zna zasady budowy instalacji elektrycznych.

PEU_W02 Zna rodzaje zabezpieczeń stosowanych w instalacjach elektrycznych.

PEU_W03 Zna normy i przepisy dotyczące budowy instalacji elektrycznych.

PEU_W04 Zna przepisy dotyczące bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Z zakresu umiejętności:**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEU_K01 Zna kierunki rozwoju instalacji elektrycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | System elektroenergetyczny – charakterystyka, elementy składowe oraz układy sieci i instalacji elektrycznych niskiego napięcia. | 1 |
| | Urządzenia zabezpieczające stosowane w instalacjach elektrycznych. | 1 |
| Wy2 | Dobór zabezpieczeń i warunki selektywnego działania zabezpieczeń. | 1 |
| Wy2-3 | Budowa przemysłowych i komunalnych instalacji siłowych i oświetleniowych. Instalacje elektryczne na placach budów. | 2 |
| Wy3 | Nowe kierunki w budowie instalacji elektrycznych (instalacje inteligentne). | 1 |
| Wy4 | Podstawowe pojęcia, określenia i oznaczenia w ochronie przeciwporażeniowej. Działanie prądu elektrycznego na człowieka. | 1 |
| Wy4-5 | Podstawy ochrony przeciwporażeniowej (środki ochrony, kryteria skuteczności). | 2 |
| Wy5 | Kolokwium | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| .. | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Sel | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| |
|--|
| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|

| |
|--|
| N1. Wykład informacyjny N2. Prezentacje multimedialne |
|--|

| |
|---|
| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ |
|---|

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------------------|---|
| P | PEU_W01,PEU_W01, PEU_W01,PEU_W01. | Kolokwium pisemne |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|

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

| |
|--|
| [1] Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 2010. |
|--|

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

- | |
|--|
| [1] PN-HD 60364. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. [2] Ustawa „Prawo budowlane” wraz z rozporządzeniami wykonawczymi. [3] Jabłoński W.: Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia. WNT, Warszawa 2006. |
|--|

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

| |
|---|
| Ryszard Zacirka, ryszard.zacirka@pwr.edu.pl |
|---|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Drogi szybkiego ruchu |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Highways |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Budowa Dróg i Lotnisk |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB050182 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | | | 54 | |
| 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 | 3 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,0 | | | 1,0 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 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.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna zasady projektowania dróg ruchu szybkiego oraz węzłów i skrzyżowań.
 PEU_W02 Wie jak opracować drogową dokumentację projektową wraz z obliczeniami.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi i przepisami technicznymi do projektowania dróg ruchu szybkiego oraz węzłów i skrzyżowań.
 PEU_U02 Potrafi projektować wybrane elementy dróg ruchu szybkiego oraz węzłów i skrzyżowań.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie i powtórzenie materiału z poprzednich semestrów. | 2 |
| Wy2 | Literatura – przegląd i zestawienie aktualnych przepisów, klasyfikacja, definicje, charakterystyka. Historia – (autostrad), przykład budowy A4, S8, A2. Omówienie zastosowanych technologii (wykończenie górnych warstw). | 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. Wymagania dotyczące lokalizacji w pasie drogi. Urządzenia obsługi uczestników ruchu (MOP, SPO). Metody poboru opłat w Polsce i na świecie. | 2 |
| Wy5 | Skrzyżowania i węzły drogowe. Klasyfikacja i charakterystyka. Zasady projektowania elementów węzłów drogowych. | 2 |
| Wy6 | Obliczenia przepustowości elementów węzła. Pomiary ruchu drogowego. WIM. Identyfikacja widm obciążeń osi. Ochrona środowiska. | 2 |
| Wy7 | Projektowanie i wykonywanie nawierzchni dla ruchu ciężkiego. Problematyka organizacji budowy. Odwodnienie dróg i węzłów. | 2 |
| Wy8 | Docelowa oraz zastępcza 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 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Prognoza i modelowanie ruchu. Metody wskaźnikowe, zasady modelowania ruchu tranzytowego i miejskiego. Szkic schematu rozplanowania węzła, rysunek w skali 1:2000. Omówienie stadiów projektowych oraz | 2 |

| wymaganych uzgodnień zatwierdzeń i opinii. | | |
|--|---|-----------|
| 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. Metody odwodnienia. | 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 | Docelowa 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. Zasady obiegu dokumentacji na budowie. Omówienie specyfikacji technicznych. | 2 |
| Pr10 | Zaliczenie | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|--|
| N1. | Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy. |
| N2. | Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | Udział i postęp prac podczas zajęć |
| F2 (projekt) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02 | Projekt |
| $P = 0.3 \times F1 + 0.7 \times F2$ | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, | Egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] OBWIESZCZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I BUDOWNICTWA z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, poz. 124, wraz z późniejszymi zmianami
- [2] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, wraz z późniejszymi zmianami
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16.01.2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Dz.U.02.12.116, wraz z późniejszymi zmianami
- [4] Węzły drogowe i autostradowe Ryszard Krystek (red.) Węzły drogowe, WKŁ 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 3 lipca 2015 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, poz. 1314
- [2] WYTYCZNE PROJEKTOWANIA SKRZYŻOWAŃ. Część I i II. GDDP Warszawa 2001
- [3] Roman Edel. Odwodnienie dróg. WKŁ 2000

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

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk
Antoni Szydło, antoni.szydlo@pwr.edu.pl

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

Piotr Mackiewicz, piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl
Maciej Kruszyna, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl
Dariusz Dobrucki, dariusz.dobrucki@pwr.edu.pl
Jarosław Kuźniewski, jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl
Robert Wardęga, robert.wardega@pwr.edu.pl
Krzysztof Gasz, krzysztof.gasz@pwr.edu.pl
Łukasz Skotnicki, lukasz.skotnicki@pwr.edu.pl
Bartłomiej Krawczyk, b.krawczyk@pwr.edu.pl
Eryk Mączka, eryk.maczka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA
Katedra Infrastruktury Zarządzania
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa w języku polskim: | Ekonomika przedsiębiorstwa |
| Nazwa w języku angielskim : | Business economics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I /-II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu | EKZ001134 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | |
| 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 | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu ekonomiki przedsiębiorstw w warunkach gospodarki rynkowej.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu tworzenia podmiotów gospodarczych oraz zapoznanie z problemami funkcjonowania przedsiębiorstwa w różnych formach organizacyjno – prawnych.
- C3. Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami funkcjonowania przedsiębiorstwa w poszczególnych obszarach w kontekście uwarunkowań występujących w otoczeniu

- przedsiębiorstwa.
- C4. Przedstawienie studentom wiedzy na temat przedsiębiorczości akademickiej z uwzględnieniem: Inkubatorów przedsiębiorczości, spółek spin off /out.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności gospodarczej.
- PEU_W02 Rozumie istotę przedsiębiorstwa oraz zasady jego funkcjonowania.
- PEU_W03 Identyfikuje funkcje, procesy i przedsięwzięcia w przedsiębiorstwie.
- PEU_W04 Rozróżnia pojęcia ; zasoby, majątek, potencjał, kapitał przedsiębiorstwa, koszty, wydatki, wskaźniki pomiaru produkcji.
- PEU_W05 Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania.
- PEU_W06 Zna funkcje , zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Identyfikuje czynniki decydujące o skuteczności i efektywności podejmowanych działań inżynierskich (strukturyzacja problemu).
- PEU_U02 Planuje działania, prognozuje skutki tych działań w określonym horyzoncie czasowym, dobiera kryteria oceny działań.
- PEU_U03 Analizuje przydatność metod, modeli, narzędzi do oceny ekonomicznej podejmowanych działań, dobiera środki oceny adekwatne do istniejących uwarunkowań.
- PEU_U04 Przeprowadza ocenę ekonomicznej i finansowej opłacalności podejmowanych działań inżynierskich.
- PEU_U05 Posiada podstawową wiedzę na temat ekonomicznego aspektu działania przedsiębiorstwa.
- PEU_U06 Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną i finansową oraz zinterpretować jej wyniki.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
- PEU_K02 Ma świadomość znaczenia posiadanej wiedzy o działalności przedsiębiorstwa

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Istota przedsiębiorczości. Przedsiębiorczość – rodzaje, przedsiębiorca – profil i cechy, przedsiębiorstwo – definicja prawna , techniczna, organizacyjna. Forma organizacyjno – prawna przedsiębiorstw. Makroekonomiczne uwarunkowania funkcjonowania sektora budownictwa | 2 |
| Wy2 | Przedsiębiorstwo i jego otoczenie. Wpływ otoczenia na przedsiębiorstwo. Sektorowe bariery wejścia. Planowanie działalności w przedsiębiorstwie – plany taktyczne, operacyjne i strategiczne. Zarządzanie w przedsiębiorstwie budowlanym - poziomy zarządzania. Struktura organizacyjna. | 3 |
| Wy3 | Majątek trwały - gospodarka środkami trwałymi. Zarządzanie zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie budowlanym. Nowoczesne koncepcje HRM (Human Resource Management) | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| Wy 4 | Przedsiębiorstwo budowlane a rozwój regionu – nowe możliwości dzięki programom rozwoju regionalnego. Przedsiębiorczość akademicka rodzaje i formy – inkubatory przedsiębiorczości, spółki typu spin off/out | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1: Wykład w formie tradycyjnej z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. | |
| N2: Konsultacje | |
| N3: Praca własna studenta | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05 PEU_W06 | Kolokwium |
| F2 | PEU_K02 PEU_U04 PEU_U05 | Aktywność na zajęciach |
| $P=0,9 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2$ | | |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|

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

- | |
|--|
| [1] Podstawy nauki o przedsiębiorstwie, praca zbiorowa pod red. J. Lichtarskiego, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2005. |
| [2] Młodzikowska D., Carlsson P., Ekonomia przedsiębiorstw, Poradnik dla niefinansistów, BL Info Polska Sp. z o.o., Gdańsk 2012. |

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

- | |
|--|
| [1] Dereń A., Spółki handlowe w obrocie gospodarczym, Oficyna Wydawnicza Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nysie, Nysa 2009. |
|--|

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

| |
|---|
| Dr inż. Adam Świda (W8/K5), adam.swida@pwr.edu.pl |
|---|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Technologia robót budowlanych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Building construction technology |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I/ II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000476 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 27 | |
| 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 | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,9 | | | 0,6 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

CELE PRZEDMIOTU

- Przekazanie wiedzy dotyczącej podstaw metod realizacji obiektów budowlanych w zakresie podstawowych robót budowlanych..
- Nauczenie poprawnej terminologii stosowanej w realizacji robót budowlanych.

- C3. Wykształcenie umiejętności podziału przedsięwzięcia na procesy złożone i proste, niezbędne do realizacji zadania, z jednoczesnym przyjęciem optymalnych rozwiązań technologicznych.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego doboru sprzętu do robót z optymalizacją rozwiązania wg ustalonych kryteriów oraz interpretacją i weryfikacją wyników obliczeń dostosowana do założonych warunków realizacyjnych
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu technologii robót

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady doboru technologii i sprzętu do wykonania robót uwzględniając rzeczywiste warunki realizacyjne na danej budowie
- PEU_W02 Zna i rozumie zasady doboru materiałów i wyrobów stosowanych do wykonania robót uwzględniając rzeczywiste warunki realizacyjne budowy
- PEU_W03 Zna podstawowe technologie stosowane w trakcie wznoszenia nowych obiektów budowlanych oraz potrafi wybrać rozwiązanie optymalne w danych warunkach realizacyjnych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Poprawnie definiuje i opisuje elementy montażowe konstrukcji, wykonuje poprawną analizę statyczno-wytrzymałościową elementów montażowych.
- PEU_U02 Potrafi opracować projekt realizacji robót dla wybranego obiektu budowlanego obejmujący podstawowe roboty ziemne, betonowe, murowe i montażowe
- PEU_U03 Poprawnie modeluje i projektuje wybrane elementy związane z wznoszeniem konstrukcji opracowując: kolejność realizacji robót, dobiera niezbędny do realizacji sprzęt, opracowuje przedmiar robót i ustala czas realizacji robót. Potrafi odpowiednio dobrać niezbędne zespoły robotników i maszyn do wykonania robót.
- PEU_U04 Potrafi rozwiązywać zadania syntezy różnych aspektów montażu konstrukcji budowlanych opcjonalnie z analizą kosztów montażu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie prezentacji i sprawozdania-projektu).
- PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik wznoszenia konstrukcji budowlanych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Omówienie ogólne problematyki związanej z procesem realizacyjnym w budownictwie - pojęcia podstawowe, przebieg procesu inwestycyjnego w świetle ustawy prawo budowlane i aktów wykonawczych Procesy budowlane – klasyfikacje procesów budowlanych, elementy procesu budowlanego, formy zapisu. Przykłady realizacji obiektów historycznych stanowiących tzw. kamienie milowe inżynierii budowlanej. Praktyczne przykłady zastosowania form zapisu dla współczesnych obiektów budowlanych. | 2 |
| Wy2 | Mechanizacja, automatyzacja i robotyzacja podstawowych robót budowlanych. Czynniki decydujące o zastąpieniu pracy ludzkiej pracą maszyn. Transport i logistyka w budownictwie. Zasady doboru środków transportu dla różnych rodzajów robót, optymalizacja transportu, podstawowe modele transportu. Środki załadunkowo-rozładunkowe i transportu uniwersalne/ specjalistyczne stosowanie współcześnie w | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | budownictwie. | |
| Wy3 | Roboty ziemne dla posadowień bezpośrednich. Pojęcia podstawowe, czynniki wpływające na technologie i dobór sprzętu do robót ziemnych, technologie wykonania robót, zasady doboru maszyn i zabezpieczeń wykopów w asPEUcie BHP. Współczesne maszyny do wykonania robót ziemnych | 2 |
| Wy4 | Podstawy realizacji robót ziemnych dla posadowień pośrednich. Technologie wykonania pali, studni, posadowień wykonywanych poniżej zwierciadła wody gruntowej, zasady doboru maszyn i zabezpieczeń wykopów w asPEUcie optymalizacji czasu/kosztów. Technologie bezwykopowe. | 2 |
| Wy5 | Podstawy realizacji robót betonowych i żelbetowych Technologie wykonania robót, optymalizacja procesów częściowych (zbrojenia, deskowania, betonowania, zagęszczania czy pielęgnacji betonu) zasady doboru maszyn i sprzętu, w asPEUcie optymalizacji czasu, kosztów oraz BHP. | |
| Wy6 | Rusztowania i deskowania budowlane. Przegląd współczesnych systemów deskowań/rusztowań. Zasady doboru ww. do określonych rodzajów robót, metodyka obliczeń i odbioru elementów rusztowań i deskowań. | 2 |
| Wy7 | Podstawy realizacji robót murowych/izolacyjnych. Stosowane technologie wykonania elementów murowanych w konstrukcjach obiektów, przegląd rozwiązań materiałowo-technologicznych. | 2 |
| Wy8 | Podstawy montażu konstrukcji budowlanych stalowych i żelbetowych. Klasyfikacja metod montażu, podział elementów konstrukcji na elementy wysyłkowe, podstawy doboru transportu, za- i wyładunku w określonych warunkach realizacyjnych, zasady magazynowania. Technologie wykonania połączeń montażowych. Podstawy wykonania/montażu konstrukcji budowlanych drewnianych i kompozytowych. | 2 |
| Wy9 | Podstawy nowoczesnej prefabrykacji konstrukcji budowlanych Przegląd elementów optymalnych dla zastosowania prefabrykacji, metody prefabrykacji wybranych elementów | 2 |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły projektowe. Podział na kilkusobowe zespoły projektowe. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | Ogólne wprowadzenie projektów z technologii robót. Omówienie ćwiczenia 1: Projekt wykonania robót ziemnych obejmujący opracowanie technologii zdjęcia humusu i wykonania wykopu właściwego oraz transportu urobku. Przedstawienie analizy wariantowej wykonania robót, doboru sprzętu Oszacowanie kosztów robót ziemnych .Wydanie tematów ćwiczenia nr1, nr2 i nr3 | |
| Pr2 | Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych. Dotyczących ćwiczenia projektowego nr 1. Przykład zastosowania narzędzi informatycznych wspomagających modelowanie np. BIM, Revit. Konsultacje opracowań studenckich i prezentacja ciekawych rozwiązań. Obrona grupowa opracowanego projektu nr 1 | 2 |
| Pr3 | Termin przyjęcia projektu nr 1. Omówienie ćwiczenia 2: Projekt wykonania robót betonowych obejmujący opracowanie technologii wykonania konstrukcji betonowej w deskowaniach systemowych optymalnych dla danej konstrukcji dostępnych na rynku lokalnym. Projekt obejmuje: analizę geometrii konstrukcji betonowanej, dobór technologii robót dla wszystkich etapów wykonania , odpowiedni dobór sprzętu i urządzeń do transportu, układania i zagęszczania betonu. Przedstawienie analizy wariantowej wykonania robót oraz oszacowanie czasu/kosztów robót betonowych. | 2 |
| Pr4 | Termin przyjęcia projektu nr 2. Omówienie ćwiczenia 3: Projekt koncepcji wykonania robót montażowych obejmujący opracowanie technologii wykonania montażu prostej konstrukcji. Projekt obejmuje: analizę geometrii konstrukcji pod kątem montażu ,ustalenie elementów wysyłkowych i montażowych, dobór technologii robót uwzględniając porządek czasowo-przestrzenny, dobór sprzętu i urządzeń do transportu i montażu. Przedstawienie analizy wariantowej wykonania robót, oszacowanie kosztów montażu Alternatywne rozwiązanie projektowe dotyczy projektu rusztowań roboczych/podpierających dla wybranej konstrukcji. Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych. Dla projektu nr 3. Obrona grupowa opracowanego projektu nr 3. | 2 |
| Pr5 | Konsultacje opracowań studenckich i prezentacja ciekawych rozwiązań. Przyjęcie projektów studenckich Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych. |
| N2. | Projekt: prezentacje multimedialne własnych koncepcji, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, przygotowanie szczegółów projektu i prezentacja ciekawych rozwiązań na forum grupy, dyskusja wyników i obrona projektu. |
| N3. | Modelowanie lub pokazy szkoleniowe nowoczesnych technologii |
| N4. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-----------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |

| | | |
|--|---|---|
| P – podsumowująca (na koniec semestru) | | |
| F1 (projekt 1) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 PEU_K01 | Opracowana koncepcja i projekt nr 1 |
| F2 (projekt 2) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | Opracowana koncepcja i projekt nr 2 |
| F3 (projekt 3) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04 | Opracowana koncepcja i projekt nr 3 |
| F4 (obrona projektu 1,2 i 3) | PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | Sprawdzenie końcowe projektów nr 1, 2 i 3 połączone z rozmowa ze studentem na temat proponowanych rozwiązań w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |
| P = 0,25xF1+0,30xF2+0,20xF3+0,2xF4+0,05xOBECNOŚĆ (projekt) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Czaplinski K., Realizacja obiektów budowlanych - montaż konstrukcji, Wyd. Politechniki Wrocławskiej 1990.
- [2] Czaplinski K., Mrozowicz J., Realizacja obiektów budowlanych - podstawy teoretyczne, Wyd. Politechniki Wrocławskiej 1982.
- [3] Martinek W., Nowak P., Wojciechowski P., Technologia robót budowlanych. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010
- [4] Dyżewski A., Technologia i organizacja budowy, Arkady, Warszawa 1990.
- [5] Lenkiewicz W., Technologia robót budowlanych, PWN, Warszawa 1985.
- [6] Rowiński L., Montaż konstrukcji prefabrykowanych, Skrypt Politechniki Śląskiej 1990.
- [7] Rowiński L., Kobiela M., Skarżyński A., Technologia monolitycznego budownictwa betonowego, PWN, Warszawa 1985.
- [8] Ziółko J., Orlik G., Montaż konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1980.
- [9] Poradnik inżyniera i technika budowlanego, Arkady, Warszawa 1986.
- [10] Poradnik kierownika budowy, Arkady, Warszawa 1989.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Borowski P., Zabezpieczenie przeciwpożarowe placów i zapleczy budów, Arkady, Warszawa 1986.
- [2] Lenkiewicz W., Organizacja i planowanie budowy, PWN, Warszawa 1985
- [3] Sobotka A., Organizacja i zarządzanie w budownictwie, cz. 3: Zagospodarowanie placu budowy, Wyd. Politechniki Lubelskiej 1986.
- [4] Poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 1985.
- [5] PN-B-01027:2002. Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu.
- [6] Katalogi deskowań, maszyn i urządzeń budowlanych do prac ziemnych, betonowych i transportu budowlanego od producentów, wystawców, dealerów branży budowlanej.
- [7] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004.

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

dr inż. Marek Sawicki, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06),
Marek.Sawicki@pwr.edu.pl

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

inni pracownicy Katedry K07W02D06

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Komputerowe wspomaganie kreślenia – kurs podstawowy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computer aided design – basic level |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000572 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 54 | | |
| 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 | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | 0,9 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień związanych z rysunkiem technicznym i grafiką inżynierską.
2. Znajomość geometrii, podstaw obsługi systemów operacyjnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami tworzenia elektronicznej dokumentacji rysunkowej.
- C2. Zaznajomienie z programami użytkowymi typu CAD.
- C3. Przedstawienie problemów związanych z użytkowaniem oprogramowania CAD.

- C4. Wyrobienie umiejętności charakteryzowania przez studentów zagadnień dotyczących zawartości dokumentacji rysunkowej.
- C5. Zapoznanie studentów z kierunkami rozwoju technik CAD.
- C6. Zaznajomienie z konfiguracją poszczególnych programów użytkowych.
- C7. Przygotowanie studentów do realizacji samodzielnego rysunku technicznego.
- C8. Wyrobienie umiejętności opracowania i przedstawiania dokumentacji projektowej w formie rysunkowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiadanie ogólnej wiedzy na temat dostępnych, nowoczesnych programów CAD.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Swobodnie porusza się w środowisku systemu zarządzającego komputerem.

PEU_U02 Poprawnie stosuje ogólnie przyjęte zasady rysunku technicznego budowlanego do wymiarowania i opisu konstrukcji.

PEU_U03 Potrafi samodzielnie przygotować dokumentację rysunkową w formie papierowej - wydruków w zadanej skali i formacie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie (przygotowanie prezentacji i sprawozdania-projektu).

PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania i uzupełniania wiedzy w zakresie współczesnych programów typu CAD oraz sposobów opisywania konstrukcji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| La1 | Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Środowisko programu AutoCAD i innych programów typu CAD (ZWCAD, ArchiCAD), podstawowe ustawienia aplikacji. | 2 |
| La2 | Tworzenie rysunków, zakres, przestrzeń rysunku, dopasowanie programu do własnych potrzeb, formaty plików (DWG, DXF) | 2 |
| La3 | Podstawowe narzędzia rysunkowe, podstawowe elementy rysunku. Narzędzia rysowania precyzyjnego. | 2 |
| La4 | Organizowanie elementów rysunku w grupy – warstwy. Podstawowe narzędzia modyfikacyjne, narzędzia służące do oglądania rysunku, widoki. | 2 |
| La5 | Opisy i tekst, style tekstu. Wymiarowanie. Style wymiarowania użytkownika. | 2 |
| La6 | Cechy obiektu. Modyfikacja, poliginia, region. Bloki rysunkowe. Kreskowanie, styl kreskowania, skalowanie rodzajów linii. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| La7 | Wydruk. Skalowanie, dobór urządzenia wyjściowego, drukowanie na papierze, drukowanie do pliku. | 2 |
| La8 | Rzutnie. | 2 |
| La9 | Podsumowanie, sprawdzenie nabytych umiejętności, test. | 2 |
| La10 | Prezentacje i ocena zadanych projektów. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego. |
| N2. | Prezentacje multimedialne. |
| N3. | Dyskusja dydaktyczna w ramach laboratorium. |
| N4. | Ćwiczenia rysunkowe |
| N5. | Przygotowanie projektu w formie plików. |
| N6. | Indywidualna prezentacja projektu. |
| N7. | Konsultacje. |
| Forma realizacji zajęć – stacjonarna / zdalna. | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02 | Ocena wartości merytorycznej projektu. |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02 | Ocena prezentacji zagadnień zawartych w projekcie. |
| P (laboratorium) = $\Sigma F_i * w_i$; $\Sigma w_i = 1$ (kolokwium w formie ćwiczenia sprawdzającego, projekt wykonany samodzielnie, obecność) | | |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|

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

- | |
|--|
| [1] Andrzej Pikoń, AutoCAD 2021 PL – pierwsze kroki, Helion. |
| [2] Andrzej Pikoń, AutoCAD 2020 PL – pierwsze kroki, Helion. |

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

- | |
|--|
| [3] www.cad.pl |
| [4] www.autodesk.pl |

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

| |
|---|
| dr inż. Jerzy Szołomicki, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl |
|---|

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

| |
|--|
| dr inż. Jacek Boroń, Jacek.boron@pwr.edu.pl dr inż. Grzegorz Dmochowski, grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl dr inż. Andrzej T. Janczura, andrzej.janczura@pwr.edu.pl dr inż. Łukasz Nowak, lukasz.nowak@pwr.edu.pl dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl mgr inż. Paweł Noszczyk, pawel.noszczyk@pwr.edu.pl |
|--|

| |
|---|
| Pracownicy i doktoranci z Katedry Budownictwa Ogólnego oraz z innych katedr Wydziału. |
|---|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa w języku polskim: | Koleje – podstawy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Railways – fundamentals |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | budownictwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000876 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | 0,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu rodzajów budowli inżynierskich.
2. Posiada ogólną, podstawową wiedzę o różnych rodzajach transportu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności posługiwania się mapą przy projektowaniu elementów infrastruktury kolejowej.
- C2. Nabycie umiejętności korzystania z przepisów i norm przy projektowaniu.
- C3. Nabycie umiejętności projektowania koncepcyjnego linii kolejowych.
- C4. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu infrastruktury kolejowej i tramwajowej.
- C5. Nabycie podstaw wiedzy z zakresu transportu kolejowego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna elementy drogi kolejowej i zna ich przeznaczenie.
 PEU_W02 Zna budowę nawierzchni kolejowej, potrafi nazwać poszczególne elementy i opisać ich funkcje.
 PEU_W03 Orientuje się w bieżącym stanie transportu kolejowego w Polsce.
 PEU_W04 Zna elementy infrastruktury miejskiego transportu szynowego.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zaprojektować układ trasy kolejowej w planie i w profilu.
 PEU_U02 Potrafi skorzystać z przepisów w celu zaprojektowania elementów przekroju normalnego linii kolejowej.
 PEU_U03 Potrafi wykonać proste obliczenia dotyczące geometrii trasy kolejowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
 PEU_K02 Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżynierskiej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe. Klasyfikacja kolei. Sieć kolejowa. Klasyfikacja linii kolejowych. | 2 |
| Wy2 | Klasyczna nawierzchnia kolejowa (podsypkowa). Elementy drogi kolejowej: podtorze, odwodnienie. | 2 |
| Wy3 | Elementy drogi kolejowej: zastosowanie geosyntetyków, nawierzchnie bezpodsypkowe. | 2 |
| Wy4 | Historia kolei. Koleje w Polsce. Koleje dużych prędkości. | 2 |
| Wy5 | Rozjazdy torowe. Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu. Pojęcia podstawowe, klasyfikacje. Zasady projektowania linii kolejowych w planie. | 2 |
| Pr2 | Mapa sytuacyjno-wysokościowa. Zasady trasowania linii na mapie. | 2 |
| Pr3 | Zasady projektowania linii kolejowej w profilu podłużnym. Profil podłużny. Zasady trasowania linii w profilu podłużnym. | 2 |
| Pr4 | Zasady projektowania linii kolejowej w przekroju poprzecznym. Konstrukcja toru. Przekroje normalne linii kolejowych na prostej i na łuku. | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Pr5 | Część opisowo-obliczeniowa. Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| | | |
|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
| Se1 | | |
| | Suma godzin | |

| |
|---|
| 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 UCZENIA SIĘ | | |
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 | zaliczenie ćwiczenia projektowego |
| F2 (projekt) | PEU_K01 PEU_K02 | zaliczenie ćwiczenia projektowego |
| P (projekt) = 0,65×F1 + 0,2×F2 + 0,15×systematyczna praca (konsultowanie prac) | | |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 | kolokwium zaliczeniowe |

| |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Toppik K.: Infrastruktura transportu szynowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017 |
| [2] Grulkowski S., Kędra Z., Koc W., Nowakowski M.: Drogi szynowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013 |
| [3] Massel A.: Projektowanie linii i stacji kolejowych. Kolejowa Oficyna Wydawnicza, 2010. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie - DzU RP Nr 151 z 15.12.1998, poz. 987; ze zmianami - DzU RP z 30.06.2014, poz. 867, Dz.U. 2018 poz. 1175. |
| [2] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie - DzU RP z 30.10.2015, poz. 1744; ze zmianami - Dz.U. 2018 poz. 1876. |
| [3] Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych - PKP PLK, Warszawa 2005 ze zmianami: 2006, 2010, 2015. |
| [4] Id-3 (D-4) Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego - PKP PLK, Warszawa 2009. |
| [5] Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) – PKP PLK Warszawa 2009 - ze zmianami 2017, 2018 |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk (K77W02D06): Maciej Kruszyna, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Pracownicy i doktoranci Katedry Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk (K77W02D06) |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Zaawansowane komputerowe wspomaganie kreślenia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computer aided design – advanced level |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000672 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 54 | | |
| 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 | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | 0,9 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień związanych z rysunkiem technicznym i grafiką inżynierską.
2. Znajomość geometrii, podstaw obsługi systemów operacyjnych.
3. Znajomość CAD w zakresie kursu podstawowego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Studenci nabywają umiejętność praktycznego zastosowania metod przestrzennego modelowania konstrukcji.
- C2. Tworzenie obrazu 3D na podstawie dokumentacji 2D - odczytywanie informacji

zawartych w rysunkach architektoniczno-budowlanych oraz konstrukcyjnych.
 C3. Wykorzystanie programów CAD do modelowania obiektów w celu wykonania obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiadanie ogólnej wiedzy na temat dostępnych, nowoczesnych programów CAD.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Praktycznie wykorzystuje wiedzę z zakresu Geometrii Wykreślnej w przestrzeni.

PEU_U02 Odwzorowuje w przestrzeni 3D elementy konstrukcji na podstawie dokumentacji rysunkowej 2D.

PEU_U03 Potrafi samodzielnie przygotować dowolny model 2D i 3D konstrukcji.

PEU_U04 Obróbka przestrzennych modeli cieniowanych i renderowanych do tworzenia prezentacji multimedialnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie (przygotowanie prezentacji i sprawozdania-projektu).

PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania i uzupełniania wiedzy w zakresie współczesnych programów typu CAD oraz sposobów opisywania konstrukcji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| La1 | Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Zaawansowane funkcje oglądania rysunku, widoki, podgląd dynamiczny, eksport danych z AutoCAD-a. Inne programy typu CAD (ZWCAD, ArchiCAD). | 2 |
| La2 | Rzutnie w obszarze modelu, komponowanie rysunku z wykorzystaniem wielu rzutni. | 2 |
| La3 | Szablony standardowe i użytkownika. Centrum Danych Projektowych (Design Center), tworzenie wyrwań, przekrojów. | 2 |
| La4 | Przestrzeń w AutoCAD-zie - wstęp do 3D, rzutnie i ich współpraca z układami współrzędnych, widoki i układy współrzędnych. | 2 |
| La5 | Modelowanie Bryłowe, modyfikacje brył. | 2 |
| La6 | Modelowanie krawędziowe i ściankowe, modele krawędziowe, nadawanie grubości obiektom. | 2 |
| La7 | Predefiniowane obiekty siatkowe. Powierzchnie: prostoliniowe, równoległa, obrotowa, brzegowa, siatki. | 2 |
| La8 | Modyfikacje modeli 3D I: szyk, obrót, dopasowanie obiektów. Modyfikacje modeli 3D II: obrót, lustro, przekrój. Modelowanie z zastosowaniem uchwytów. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| La9 | Cieniowanie, materiały, tło. Oświetlenie, rendering. Eksport rysunku do programów MES. | 2 |
| La10 | Prezentacje i ocena zadanych projektów. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego. |
| N2. | Prezentacje multimedialne. |
| N3. | Dyskusja dydaktyczna w ramach laboratorium. |
| N4. | Ćwiczenia rysunkowe |
| N5. | Przygotowanie projektu w formie plików. |
| N6. | Indywidualna prezentacja projektu. |
| N7. | Konsultacje. |
| Forma realizacji zajęć – stacjonarna / zdalna. | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Ocena wartości merytorycznej projektu. |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Ocena prezentacji zagadnień zawartych w projekcie. |
| P (laboratorium) = $\Sigma F_i * w_i$; $\Sigma w_i = 1$ (kolokwium w formie ćwiczenia sprawdzającego, projekt wykonany samodzielnie, obecność) | | |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|

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

- | |
|---|
| [1] Andrzej Pikoń, AutoCAD 2020/2021 PL – pierwsze kroki, Helion |
| [2] Andrzej Jaskulski, AutoCAD 2020/2021 PL/EN/LT. Metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, PWN |

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

- | |
|--|
| [3] www.cad.pl |
| [4] www.autodesk.pl |

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

| |
|---|
| dr inż. Jerzy Szolomicki, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl |
|---|

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

| |
|---|
| dr inż. Grzegorz Dmochowski, grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl |
| dr inż. Łukasz Nowak, lukasz.nowak@pwr.edu.pl |
| dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl |
| mgr inż. Paweł Noszczyk, pawel.noszczyk@pwr.edu.pl |

| |
|--|
| Pracownicy i doktoranci z Katedry Budownictwa Ogólnego i z innych katedr Wydziału. |
|--|

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Komputerowe wspomaganie projektowania budowlanego |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computer aided structural design |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I /II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010477 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | 54 | | |
| 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 | 1 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | 0,9 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada umiejętność wykorzystywania technik informatycznych do wspomaganie rozwiązywania zagadnień związanych z projektowaniem budowlanym.
2. Posiada umiejętność wykorzystania analizy matematycznej i algebry do definiowania i rozwiązywania zagadnień związanych z komputerowo wspomaganym projektowaniem budowlanym.
3. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
4. Ma wiedzę z zakresu statyki, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
5. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
6. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów i

podstawowych konstrukcji budowlanych betonowych, stalowych, drewnianych, murowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką modelowania i projektowania konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem programów komputerowych.
- C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi, algorytmami i procedurami funkcjonowania programów do projektowania budowlanego oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń.
- C3. Wykształcenie umiejętności stosowania i doboru oprogramowania stosowanego w praktyce projektowej do rozwiązywania podstawowych inżynierskich w zakresie podstawowych elementów i konstrukcji płaskich i przestrzennych.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń elementów i konstrukcji budowlanych przy użyciu programów obliczeniowych.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu wspomaganym komputerowo.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady wspomaganego komputerowo modelowania (w tym tworzenia globalnej macierzy sztywności), obliczania i wymiarowania konstrukcji budowlanych oraz rozwiązywania zagadnień mechaniki i analizy konstrukcji prętowych (w zakresie analizy liniowej i nieliniowej), podstaw dynamiki i stateczności w sformułowaniu MES; zna podstawy projektowania konstrukcji optymalnych.
- PEU_W02 Zna podstawy teoretyczne tworzenia algorytmów i działania wybranych programów komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie złożonych konstrukcji budowlanych, zarówno w zakresie projektowania tradycyjnego, jak i z wykorzystaniem metod optymalizacji.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji.
- PEU_U02 Korzysta z wybranych programów komputerowych wspomagających modelowanie konstrukcji w budownictwie; poprawnie analizuje i przygotowuje dane do obliczeń; poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji budowlanych, także dla obliczeń w zakresie analizy nieliniowej oraz obciążeń krytycznych wraz z krytyczną analizą otrzymanych wyników.
- PEU_U03 Poprawnie modeluje i projektuje wybrane elementy złożonych konstrukcji metalowych i żelbetowych, a także elementy wybranych obiektów przemysłowych.
- PEU_U04 Potrafi rozwiązywać zadania syntezy różnych aspektów wybranych projektowanych komputerowo konstrukcji budowlanych, w tym z wykorzystaniem metod optymalizacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_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.
- PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do projektowania konstrukcji budowlanych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Omówienie ogólne problematyki projektowania wspomaganego komputerem, we wszystkich jego fazach, przy użyciu systemów (pakietów) projektowania. Podstawowe modele komputerowego projektowania | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | konstrukcji budowlanych (tradycyjne, oparte na syntezie z reanalizą, oparte na optymalizacji stosowanej). | |
| Wy2 | Metody numeryczne rozwiązywania zadań mechaniki w programach inżynierskich (metody: sił, przemieszczeń, elementów skończonych, elementów brzegowych, ujęcie sieciowe – teoria grafów; liniowość i nieliniowość modeli - materiał, geometria, zakresy pracy). | 2 |
| Wy3 | Komputerowe metody rozwiązywania dużych układów równań algebraicznych w zakresie liniowym i nieliniowym. Modelowanie topologiczne w MES. Inne metody stosowane w modelowaniu i obliczeniach konstrukcji (MRS, MEB, metody bezsiatkowe itp.). Błędy obliczeniowe w modelowaniu konstrukcji i doborze metod rozwiązań w MES na przykładzie prostych konstrukcji (błędy: danych, dyskretyzacji, aproksymacji modelu, metody liniowej i nieliniowej). | 2 |
| Wy4 | Charakterystyczne aspekty i zasady wyboru programów komputerowych w projektowaniu budowlanym (kompleksowe systemy zintegrowane, systemy dedykowane do analizy statycznej, wymiarowania i optymalizacji) na przykładach (RM-Win, Strains, Robot, Lusas i inne). Zagadnienia wykorzystania ICT w zespołowych pracach projektowych. Wprowadzenie do projektowania konstrukcji optymalnych. Dobór metod programowania matematycznego w projektowaniu budowlanym w zakresie liniowym i nieliniowym z ograniczeniami, ESO. | 3 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ogólne wprowadzenie do stosowanych (dostępnych) programów obliczeniowych, np.: RM-Win, Strains, Robot. Pre- i postprocessing. Podział na zespoły projektowe, omówienie ćwiczenia nr 1 – zespołowe rozwiązanie i prezentacja wybranego przykładu obliczeniowego prostej konstrukcji inżynierskiej. | 2 |
| La2 | Wprowadzenie do programu Robot. Interfejs i ustawienia Roboty. Teoretyczne podstawy obliczeń w systemie Robot (modelowanie konstrukcji MES, techniki rozwiązywania układów równań, teoretyczne podstawy teorii obliczeniowych). Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych – modelowanie, wprowadzanie danych, procesy obliczeniowe, interpretacja wyników, porównanie z obliczeniami analitycznymi. | 2 |
| La3 | Modelowanie globalnej macierzy sztywności techniką sieciową w ujęciu teorii grafów. Modelowanie topologiczne konstrukcji prętowych. dla różnych modeli prętów (sztywno-sztywny, sztywno-przegubowy, przegubowo-przegubowy) w zakresie analizy liniowej i nieliniowej. Omówienie i wydanie indywidualnego ćwiczenia nr 2 dot. ww. zagadnień. | 2 |
| La4 | Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych konstrukcji prętowych, stalowych i żelbetowych – modelowanie, analiza statyczna liniowa i nieliniowa, wymiarowanie. Prezentacja zespołowych projektów studenckich – ćwiczenie nr 1 – zespołowe. | 2 |
| La5 | Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych konstrukcji prętowych, | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | stalowych i żelbetowych – modelowanie, analiza statyczna liniowa i nieliniowa, wymiarowanie. Prezentacja zespołowych projektów studenckich – ćwiczenie nr 1 – zespołowe. | |
| La6 | Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych konstrukcji prętowych, stalowych i żelbetowych – modelowanie, analiza statyczna liniowa i nieliniowa, wymiarowanie. Prezentacja zespołowych projektów studenckich – ćwiczenie nr 1 – zespołowe. | 2 |
| La7 | Modelowanie optymalnych konstrukcji inżynierskich z zastosowaniem MES. Omówienie i wydanie ćwiczenia nr 3 – zespołowego – dot. ww. zagadnień. Praca własna – rozwiązywanie problemu projektowego dla ćwiczenia nr 3 z zastosowaniem praktycznych metod optymalizacji do doboru przekrojów. | 2 |
| La8 | Praca własna i rozwiązywanie złożonych zadań obliczeniowych dot. własnych problemów projektowych z powiązanych kursów (konstrukcje stalowe i betonowe – hale, budownictwo przemysłowe). Konsultacje, dyskusje. | 2 |
| La9 | Prezentacja i analiza rozwiązania zagadnienie problemu modelowania optymalnego konstrukcji – ćwiczenie nr 3 – zespołowe. | 2 |
| La10 | Podsumowanie. Zaliczenia. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych. |
| N2. | Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, przygotowanie i prezentacja przykładów, dyskusja wyników. |
| N3. | Konsultacje. |
| Forma realizacji zajęć – stacjonarna / zdalna. | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|---|
| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F _i (laboratorium) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | prezentacje i raporty z wykonanych zadań obliczeniowych wyznaczonych przez prowadzącego (F2 - ćw. 1, F3 - ćw. 3) i własnego zadania obliczeniowego (F1 - ćw. 2) |
| P (laboratorium) = $\sum F_i \cdot w_i$; $\sum w_i = 1$ (w_i : F1 – 0,25; F2 – 0,30; F3 – 0,40; F4 – 0,05 - aktywność) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K02 | F1 – kolokwium zaliczeniowe; F2 – aktywność/obecność |
| P (wykład) = $\sum F_i \cdot w_i$; $\sum w_i = 1$ (w_i : F1 – 0,9; F2 – 0,1 – aktywność) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. M. Sieczkowski, Podstawy komputerowego modelowania konstrukcji budowlanych, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2001.
- [2] Cz. Cichoń, W. Cecot, J. Krok, P. Pluciński, Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji, Podręcznik akademicki PK, Kraków, 2009.
- [3] G. Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2016.
- [4] St. Rosłonec, Wybrane metody numeryczne, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2008.
- [5] E. Majchrzak, B. Mochnacki, Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo PŚL, Gliwice 2004.
- [6] A. M. Brandt, Podstawy optymalizacji elementów konstrukcji budowlanych, PWN, Warszawa 1978.
- [7] W. Starosolski, Komputerowe modelowanie betonowych ustrojów inżynierskich, Tom 1 i 2, Architrend.PL, 2013.
- [8] L. Fedorowicz, J. Fedorowicz, M. Mrozek, D. Mrozek, MES w analizie sprężystej układów prętowych. Przykłady obliczeń. Wydawnictwo PŚL, Gliwice 2018.
- [9] A. Ambroziak, P. Kłosowski, Robot Structural Analysis. Podstawy obliczeń. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2015.
- [10] A. Ambroziak, P. Kłosowski, Robot Structural Analysis. Wymiarowanie konstrukcji stalowych i żelbetowych. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2015.
- [11] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [12] Instrukcje programów obliczeniowych (RM-Win, Robot, Lusas, Abaqus, etc.).
- [13] Andrzej T. Janczura, Technologie informacyjne, 2019. <https://uniwirt2.pwr.wroc.pl>
- [14] <https://www.autodesk.pl/>

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.net>
- [3] Computers & Structures, <https://www.journals.elsevier.com/computers-and-structures>
- [4] Structural and Multidisciplinary Optimization, <https://link.springer.com/journal/158>
- [5] A. T. Janczura, Metoda sieciowa dla wielowymiarowych elementów skończonych, Mechanika i Komputer, tom 9, 1989.
- [6] A. T. Janczura, Algorytm standardowej metody Banachiewicza dla liniowych układów równań z ograniczoną prawą stroną. Metody numeryczne w mechanice nieliniowej. Mechanika i Komputer, tom 8, 1988.

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

dr inż. Andrzej T. Janczura, doc., Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06),
andrzej.janczura@pwr.edu.pl

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

dr inż. Piotr Berkowski, prof. uczelni, piotr.berkowski@pwr.edu.pl
dr inż. Jerzy Szołomicki, jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl
dr inż. Jacek Boroń, jacek.boron@pwr.edu.pl
dr inż. Mariusz Szóstak, mariusz.szostak@pwr.edu.pl
mgr inż. Tomasz Stachoń, tomasz.stachon@pwr.edu.pl

Pracownicy i doktoranci z Katedry Budownictwa Ogólnego oraz z innych katedr Wydziału.

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budownictwo przemysłowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Industrial building |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010377 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | 20 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | 54 | | | |
| 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 | 1 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 1,1 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | 0,9 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

| CELE PRZEDMIOTU |
|--|
| <p>C1. Zapoznanie studentów ze specyfiką systemowych aspektów projektowania zakładów przemysłowych oraz wpływem technologii produkcji, stosowanej w danym zakładzie, na kształtowanie, występujących na jego terenie, konstrukcji budowlanych.</p> <p>C2. Zapoznanie studentów ze specyfiką wybranych zakładów przemysłowych (cementownie, elektrownie ciepłone, kopalnie rud miedzi i zakłady wzbogacania rudy).</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z wybranymi obiektami budownictwa przemysłowego z podaniem zasad projektowania tych konstrukcji (kominy, chłodnie kominowe, zbiorniki wieżowe i zbiorniki posadowione na gruncie, obiekty magazynowe: silosy i bunkry, fundamenty pod maszyny, itp.).</p> <p>C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń elementów i konstrukcji budowlanych używając tradycyjnych metod inżynierskich.</p> <p>C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole zadaniowym oraz świadomej konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu tradycyjnym wspomaganych komputerowo (modelowanie konstrukcji płaskich).</p> |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna genezy wybranych obiektów budownictwa przemysłowego |
| PEU_W02 | Zna i rozumie zasady systemowe projektowania współczesnych zakładów przemysłowych |
| PEU_W03 | Zna podstawy prawne projektowania i realizacji inwestycji budownictwa przemysłowego |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Umie zidentyfikować i usystematyzować obiekty budowlane występujące na terenie wybranych zakładów przemysłowych |
| PEU_U02 | Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji przemysłowych i ich elementów składowych |
| PEU_U03 | Poprawnie modeluje i wstępnie projektuje wybrane elementy złożonych konstrukcji metalowych i żelbetowych w obiektach przemysłowych |
| PEU_U04 | Poprawnie dobiera główne metody realizacji dla wybranych obiektów przemysłowych |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole zadaniowym (przygotowanie prezentacji multimedialnej i sprawozdania z elementami projektu). |
| PEU_K02 | Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy zarówno w zakresie metod tradycyjnych, jak i współczesnych programów wspomagających wymiarowanie konstrukcji budowlanych |
| PEU_K03 | Ma świadomość elastyczności stosowania norm w zależności od okresu projektowania i realizacji obiektu |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Zakład przemysłowy jako system. Zasady projektowania zakładów przemysłowych. Inwestycje budowlane. | 2 |
| Wy2 | Przegląd wybranych zakładów przemysłowych: cementownie, elektrownie ciepłone, kopalnie i zakłady wzbogacania rudy miedzi. Szkody górnicze. Projektowanie obiektów budowlanych na terenach górniczych. | 3 |
| Wy3 | Zasady projektowania wybranych obiektów budownictwa przemysłowego: zbiorniki wieżowe, kominy przemysłowe i chłodnie kominowe, obiekty magazynowe - bunkry i silosy. | 2 |
| Wy4 | Fundamenty pod maszyny udarowe (przykład: fundament pod młot) i obrotowe (przykład: fundament sprężarki). Fundamenty pod maszyny | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | ustawione na stropach. Wibroizolacje fundamentów pod maszyny. | |
| Wy5 | Obiekty budowlane w oczyszczalniach ścieków. | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Ćw1 | Organizacja zespołów ćwiczeniowych (łącznie 10), rozdanie tematów (10), wprowadzenie w tematykę kursu | 2 |
| Ćw2 | Wystąpienia krótkie zespołów 1-10, przedstawienie efektów rozeznania literaturowego, podsumowanie wygłoszone przez prowadzącego | 2 |
| Ćw3 | Wystąpienia pierwsze zespołów 1, 2, 3 - dyskusja grupy, uwagi krytyczne. <i>Kominy przemysłowe – stalowe i żelbetowe. Składowiska wielokątne.</i> | 2 |
| Ćw4 | Wystąpienia pierwsze zespołów 4, 5, 6 - dyskusja grupy, uwagi krytyczne. <i>Zbiorniki wieżowe: żelbetowe i stalowe. Galerie transportowe i komunikacyjne.</i> | 2 |
| Ćw5 | Wystąpienia pierwsze zespołów 7, 8, 9 - dyskusja grupy, uwagi krytyczne. <i>Silosy i bunkry (konstrukcje stalowe i żelbetowe). Chłodnie kominowe.</i> | 2 |
| Ćw6 | Wystąpienia pierwsze zespołu 10 - dyskusja grupy, uwagi krytyczne. <i>Zbiorniki posadowione na gruncie.</i> Podsumowanie wystąpień pierwszych przez prowadzącego, dyskusja grupy. Częściowo rezerwa na wystąpienia pierwsze, nieodbyte z przyczyn losowych. | 2 |
| Ćw7 | Wystąpienia drugie zespołów 1, 2, 3 - dyskusja grupy, uwagi krytyczne. <i>Kominy przemysłowe – stalowe i żelbetowe. Składowiska wielokątne.</i> Wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. | 2 |
| Ćw8 | Wystąpienia drugie zespołów 4, 5, 6 - dyskusja grupy, uwagi krytyczne. <i>Zbiorniki wieżowe: żelbetowe i stalowe. Galerie transportowe i komunikacyjne.</i> Wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. | 2 |
| Ćw9 | Wystąpienia drugie zespołów 7, 8, 9 - dyskusja grupy, uwagi krytyczne. <i>Silosy i bunkry (konstrukcje stalowe i żelbetowe). Chłodnie kominowe.</i> Wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. | 2 |
| Ćw10 | Wystąpienia drugie zespołu 10 - dyskusja grupy, uwagi krytyczne. <i>Zbiorniki posadowione na gruncie.</i> Wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. Podsumowanie wystąpień drugich przez prowadzącego, Częściowo rezerwa na wystąpienia drugie, nieodbyte z przyczyn losowych. Zaliczenia. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładów, filmy dydaktyczne, quizy sprawdzające przejściowe (wykorzystanie ogólnouczelnianej platformy e-learningowej Politechniki Wroc.). |
| N2. | Ćwiczenia: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem prostego oprogramowania typu arkusze kalkulacyjne oraz programy modelująco-obliczeniowe dla konstrukcji płaskich (RM-Win, Rama 2D, Autodesk Robot). |
| N3. | Konsultacje. |
| Forma realizacji zajęć – stacjonarna / zdalna. | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (ćwiczenia) | PEU_W02, PEU_K01, PEU_U01 do _U06, PEU_K01 | Prezentacja multimedialna |
| F2 (ćwiczenia) | PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01 do _U06, PEU_K01 do _K03 | Prezentacja multimedialna, elementy projektu technicznego |
| P (ćwiczenia) = $\sum F_i \cdot w_i$; $\sum w_i = 1$ (ocena prezentacji, projektu i aktywności w dyskusji, obecność) | | |
| P (wykład) | | Egzamin testowy na platformie edukacyjnej |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|--|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> | |
| [1] | Sieczkowski Jeremi M.: „Zagadnienia projektowania konstrukcyjno-budowlanego zakładów przemysłowych”, wydanie II zmienione, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2006, wersja cyfrowa: http://dlib.bg.pwr.wroc.pl/dlibra/docmetadata?id=1012&from=publication |
| [2] | Lipiński Janusz: „Fundamenty pod maszyną”, wydanie II, Arkady, Warszawa 1985 |
| [3] | https://portal.pwr.edu.pl/course/view.php?id=5760 (treść wykładów, fragmenty książek, artykuły z czasopism fachowych oraz filmy dydaktyczne) |
| [4] | Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych i przemysłowych |
| [5] | Instrukcje zastosowania programów obliczeniowych (RM-Win, Rama 2D, Autodesk Robot) |
| [6] | Czasopisma branżowe: - Inżynier budownictwa - Builder |
| [7] | - Materiały budowlane |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> | |
| [1] | Bocheński Aleksander: „Przemysł polski w dawnych wiekach”, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1984, ISBN83-06-00802-2 |
| [2] | Engel Lech, Sieczkowski Jeremi M.: „Obciążenia konstrukcji budowlanych”, wydanie II zmienione, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1988 |
| [3] | Krall Leon: „Elementy budownictwa przemysłowego”, tom II: Budowle specjalne, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1974 |
| [4] | Mielnik Antoni: „Budowlane konstrukcje przemysłowe”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1975 |
| [5] | https://markethub.pl/rynek-budownictwa-przemyslowego/ |
| [6] | https://spectis.pl/pl/oferta/budownictwo-energetyczno-przemyslowe-w-polsce-2021-2026 |
| [7] | https://polskiprzemysl.com.pl/category/budownictwo/ |
| [8] | Strony internetowe przedsiębiorstw budowlanych zajmujących się wznoszeniem obiektów budownictwa przemysłowego. |

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

| |
|---|
| dr inż. Jacek Boroń, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), jacek.boron@pwr.edu.pl |
|---|

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

| |
|--|
| dr inż. Piotr Berkowski, prof. uczelni, piotr.berkowski@pwr.edu.pl |
|--|

| |
|---|
| dr inż. Grzegorz Dmochowski, grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl |
|---|

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE |
| Nazwa w języku angielskim: | DIFFERENTIAL EQUATIONS |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy, ogólnouczelniany |
| Kod przedmiotu | MAT001760W |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,7 | | | | |

| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI | |
|---|--|
| 1. | Zna rachunek różniczkowy funkcji jednej i wielu zmiennych. |
| 2. | Zna i umie stosować całkę nieoznaczoną i oznaczoną funkcji jednej zmiennej. |
| 3. | Rozumie podstawowe pojęcia dotyczące szeregu liczbowego i potęgowego oraz umie badać zbieżność szeregów. |
| 4. | Potrafi posługiwać się w obliczeniach liczbami zespolonymi. |
| 5. | Zna podstawowe pojęcia algebry liniowej. |

| CELE PRZEDMIOTU | |
|------------------------|--|
| C1. | Poznanie podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych i metod ich rozwiązywania. |
| C2. | Poznanie liniowych układów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego i podstawowych metod ich rozwiązywania. |
| C3. | Nabywanie umiejętności układania równań i liniowych układów równań różniczkowych do opisu prostych modeli w fizyce i technice. |
| C4. | Opanowanie metody operatorowej Laplace'a do rozwiązywania równań oraz układów równań różniczkowych. |
| C5. | Poznanie najważniejszych metod badania stabilności rozwiązań równań różniczkowych oraz metod przybliżonych ich rozwiązywania. |
| C6. | Poznanie najczęściej spotykanych, w zagadnieniach mechaniki, równań różniczkowych |

częstkowych rzędu pierwszego i drugiego oraz podstawowych metod ich rozwiązywania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna najważniejsze typy równań różniczkowych zwyczajnych oraz metody ich rozwiązywania.

PEK_W02 zna liniowe układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego oraz podstawowe metody rozwiązywania dla stałej macierzy współczynników.

PEK_W03 zna metodę operatorową Laplace'a rozwiązywania liniowych równań różniczkowych zwyczajnych.

PEK_W04 zna najważniejsze typy liniowych równań różniczkowych częstkowych rzędu pierwszego i drugiego oraz podstawowe metody ich rozwiązywania.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi ułożyć równania różniczkowe opisujące proste modele fizyczne.

PEK_U02 potrafi rozwiązać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych.

PEK_U03 potrafi rozwiązać liniowe układy równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach.

PEK_U04 potrafi rozwiązać podstawowe typy liniowych równań różniczkowych częstkowych rzędu pierwszego oraz rzędu drugiego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej, samodzielnej i zespołowej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

PEK_K03 uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykłady | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego. Przykłady i pojęcia wstępne. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Rozwiązania w postaci uwikłanej. Równania jednorodne. | 2 |
| Wy2 | Równanie różniczkowe liniowe I rzędu. Równanie różniczkowe Bernoulliego. Równanie różniczkowe zupełne. | 2 |
| Wy3 | Równania różniczkowe zwyczajne n-tego rzędu. Podstawowe pojęcia. Obniżanie rzędu równania różniczkowego. | 2 |
| Wy4 | Równanie różniczkowe liniowe jednorodne n-tego rzędu. Fundamentalny układ rozwiązań. Równanie różniczkowe liniowe niejednorodne n-tego rzędu. Metoda uzmienniania stałych. Równanie różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach. Metoda przewidywań. | 2 |
| Wy5 | Kolokwium I. Układy równań różniczkowych zwyczajnych. Pojęcia wstępne. Układy jednorodne równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach. Metoda Eulera dla jednokrotnych wartości własnych. | 2 |
| Wy6 | Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań i układów równań różniczkowych. Stabilność rozwiązań stacjonarnych równań różniczkowych (i układów równań) zwyczajnych. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy7 | Równania różniczkowe cząstkowe na płaszczyźnie – pojęcia wstępne. Podstawowe metody rozwiązań równań liniowych jednorodnych i niejednorodnych, pierwszego rzędu. | 2 |
| Wy8 | Równania różniczkowe cząstkowe rzędu drugiego na płaszczyźnie. Równanie charakterystyczne. Obszary rozwiązań. Sprowadzanie równań do postaci kanonicznej. | 2 |
| Wy9 | Zagadnienia brzegowe. Rozwiązania ogólne dla wybranych typów równań. Rozwiązania szczególne dla wybranych typów zagadnień brzegowych. Metoda charakterystyk – równanie d'Alemberta. Równanie Laplace'a. Funkcje harmoniczne. Splot funkcji. Zasada maksimum. Jednoznaczność rozwiązania. | 2 |
| Wy10 | Kolokwium II. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Listy zadań
3. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań z listy
4. Udział w konsultacjach

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_W04 PEK_U01-U04 PEK_K01- K03 | ocenianie aktywności studentów w rozwiązywaniu problemów sformułowanych na liście zadań |
| P1 (wykład) | PEK_W01_W04 PEK_U01-U04 PEK_K01- K03 | dwa kolokwia – zadania do rozwiązania, zaliczenie wykładu |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] M.M. Matwiejew, Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, Warszawa 1976.
- [3] L.C. Evans, Równania różniczkowe cząstkowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- [4] E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, WNT, Warszawa 1989.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. Kącki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami, Wyższa Szkoła Informatyki w Łodzi, 2002.
- [2] J. Muszyński, A.D. Myszkis, Równania różniczkowe zwyczajne, PWN, Warszawa 1984.
- [3] W. Puła, Mathematics. A Short Introduction to Ordinary and Partial Differential Equations, Politechnika Wroclawska, 2011.

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

W13/PWr doc. dr Zbigniew Skoczylas zbignew.skoczylas@pwr.edu.pl

W2/PWr doc. dr Andrzej T. Janczura, atj@pwr.edu.pl

ZESPÓŁ DYDAKTYCZNY W2/PWr (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Wojciech Puła, W2/PWr, wojciech.pula@pwr.edu.pl

doc. dr inż. Andrzej Janczura, W2/PWr, andrzej.janczura@pwr.edu.pl

doc. dr inż. Marek Kopiński, W2/PWr, marek.kopinski@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Piotr Ruta, W2/PWr, piotr.ruta@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Budownictwo ogólne 1 |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | General building engineering 1 |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / |
| ogólnouczelniany* | |
| Kod przedmiotu | BDB000173 |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | | | 54 | |
| 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 | 3 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,0 | | | 1,0 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna współcześnie stosowane materiały budowlane oraz zasady ich produkcji, a także procesy wytwarzania elementów budowlanych.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych, a także ich sporządzania z wykorzystaniem CAD. Ma umiejętność wykonywania rysunków technicznych metodą komputerową.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z ogólnymi pojęciami i terminologią związaną z projektowaniem i wykonawstwem obiektów budowlanych.

| | |
|-----|--|
| C2. | Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi projektowania i wykonawstwa budynków. |
| C3. | Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi przesłankami projektowania i wykonawstwa podstawowych elementów konstrukcyjnych budynków wznoszonych metodami tradycyjnymi takich: fundamenty, ściany murowane, stropy, więźby dachowe, schody, balkony, tarasy. |
| C4. | Zapoznanie studentów z tradycyjnymi i współczesnymi konstrukcjami drewnianymi i łącznikami stosowanymi w tych konstrukcjach. |
| C5. | Wykształcenie umiejętności rozpoznawania i klasyfikowania obiektów budowlanych. |
| C6. | Wykształcenie umiejętności projektowania architektoniczno-budowlanego i konstrukcyjnego oraz samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych na przykładzie opracowania przez studentów projektu domu jednorodzinnego. |
| C7. | Uzmysłowienie studentom konieczności ciągłego poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych materiałów budowlanych, układów konstrukcyjnych, rozwiązań technologicznych. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie podstawowe pojęcia i terminologię z zakresu Budownictwa Ogólnego. Zna rodzaje układów konstrukcyjnych budynków oraz zasady konstruowania i wykonywania podstawowych elementów budowlanych takich jak: fundamenty, ściany, stropy, dachy strome, stropodachy, balkony, schody, tarasy.
- PEU_W02 Ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego.
- PEU_W02 Zna warunki techniczne dotyczące sytuowania obiektów budowlanych oraz ochrony przeciwpożarowej.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Umie samodzielnie wykonać projekt zagospodarowania terenu i projekt architektoniczno-budowlany w branży konstrukcyjnej niewielkiego budynku realizowanego technologii tradycyjnej.
- PEU_U02 Umie samodzielnie rozwiązać problemy projektowe konstrukcyjne i szczegóły budowlane.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym. Potrafi przedstawić własne, samodzielne rozwiązania projektowe i dyskutować nad nimi (z prowadzącym i kolegami). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.
- PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych materiałów budowlanych, układów konstrukcyjnych, rozwiązań technologicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do wykładu, program, wymagania. Terminologia: budownictwo - budowla - budynek. Rodzaje budynków. Elementy budynków, elementy konstrukcji. Układy konstrukcyjne budynków. | 2 |
| Wy2 | Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie na podstawie przepisów wykonawczych do ustawy Prawo budowlane. Ochrona przeciwpożarowa obiektów budowlanych. | 2 |
| Wy3 | Stateczność i sztywność przestrzenna budynku. Posadowienia budynków. Ławy i stopy fundamentowe. Kształtowanie fundamentów murowanych, betonowych i żelbetowych. | 2 |
| Wy4 | Ściany w budynkach wznoszonych tradycyjnie. Podział i rodzaje ścian. Funkcje ścian. Ściany w budynkach o konstrukcji drewnianej. | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| Wy5 | Mury z kamieni naturalnych i sztucznych, podstawowe wiązania elementów murowych. Ściany warstwowe i szczelinowe. Trzony kominowe murowane i wykonywane z elementów prefabrykowanych kominowych. Zasady wyprowadzania trzonów kominowych ponad połąć dachową | 2 |
| Wy6 | Stropy. Podział stropów. Stropy na belkach drewnianych i stalowych. Tradycyjne i współczesne stropy drewniane. Łuki i sklepienia. Nadproża okienne i drzwiowe. Stropy płytowe i gęstożebrowe monolityczne i prefabrykowane. Elementy stropów prefabrykowanych. Zasady montażu stropów prefabrykowanych. | 2 |
| Wy7 | Stropy płytowe i gęstożebrowe monolityczne i prefabrykowane. Elementy stropów prefabrykowanych. Zasady montażu stropów prefabrykowanych. | 2 |
| Wy8 | Dachy w budynkach wznoszonych tradycyjnie. Kształty i konstrukcja dachów. Tradycyjne więźby dachowe. Rodzaje połączeń elementów drewnianych. Współczesne konstrukcje drewniane. Rodzaje współczesnych łączników do drewna. | 2 |
| Wy9 | Stropodachy. Dachy „zielone”. Tarasy. Balkony. | 2 |
| Wy10 | Schody i pochylnie. Rodzaje schodów. Wymagania techniczne i zasady konstruowania schodów. Podsumowanie wykładów. Uwarunkowania na przyszłość związane ze studiowaniem przedmiotu Budownictwo Ogólne. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Omówienie zakresu przedmiotu, sprawy organizacyjne, harmonogram zajęć, zasady zaliczania przedmiotu. Wydanie i omówienie tematów ćwiczeń projektowych. | 2 |
| Pr2 | Omówienie wybranych fragmentów rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. | 2 |
| Pr3 | Omówienie zasad projektowania parteru w budynkach wznoszonych tradycyjnie. Zasady projektowania kominów. Omówienie rodzajów ścian w budynkach wznoszonych tradycyjnie. | 2 |
| Pr4 | Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przez ścianę. Kotwienie warstw w ścianie wielowarstwowej. Osie modularne, rozmieszczenie belek stropów. | 2 |
| Pr5 | Omówienie zasad projektowania piwnic w budynkach wznoszonych tradycyjnie. Zagadnienia związane z odwodnieniem budynku, cokół budynku. Omówienie zasad doboru izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych w budynkach wznoszonych tradycyjnie. | 2 |
| Pr6 | Elementy przekroju pionowego, rzędne wysokościowe, schody, pochylnie, warstwy podłogowe i w połąci dachowej. Omówienie zasad projektowania poddaszy, ścian kolankowych w budynkach z dachami rozporowymi. | 2 |
| Pr7 | Omówienie zasad konstruowania więźb dachów stromych rozporowych. Omówienie zasad konstruowania więźb dachów stromych bezrozporowych. | 2 |
| Pr8 | Omówienie zasad konstruowania stropów gęstożebrowych. Omówienie | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| | zasad konstruowania stropów na belkach stalowych i stropów drewnianych. | |
| Pr9 | Sprawdzenie i przyjęcie projektów. | 2 |
| Pr10 | Sprawdzenie i przyjęcie projektów. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz pokazy wybranych materiałów i modeli elementów konstrukcji - w formie tradycyjnej lub przez dedykowane narzędzia do nauczania zdalnego. |
| N2. | Projekt: omawianie projektu ilustrowane rysunkami odręcznymi, dyskusja nad proponowanymi rozwiązaniami projektowymi, pokaz wybranych modeli i materiałów budowlanych - w formie tradycyjnej lub przez dedykowane narzędzia do nauczania zdalnego. |
| N3. | Konsultacje tradycyjne lub zdalne. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02 | ocena końcowa projektu |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W02 | egzamin |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|--|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> | |
| [1] | Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Konstrukcje murowe według Eurokodu 6 i norm związanych. Tom 1 + CD, PWN, Warszawa 2021. |
| [2] | Gaczek M., Jasiczak J., Kuiński M., Siewczyńska M., Izolacyjność termiczna i nośność murowanych ścian zewnętrznych. Rozwiązania i przykłady obliczeń, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011. |
| [3] | Hoła J., Pietraszek P., Schabowicz K., Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie, DWE, Wrocław, 2014. |
| [4] | Neuhaus H., Budownictwo drewniane – podręcznik inżyniera, Polskie Wydawnictwo Techniczne, Rzeszów, 2008. |
| [5] | Markiewicz-Zahorski P., Budownictwo ogólne. Podręcznik dla architektów, Archi-Plus, Kraków 2018. |
| [6] | Michalak H., Pyrak S., Budynki jednorodzinne. Projektowanie konstrukcyjne, realizacja, użytkowanie. Arkady, Warszawa 2013. |
| [7] | Praca zbiorowa, Nowy poradnik majstra budowlanego, Warszawa, Arkady 2017. |
| [8] | Praca zbiorowa pod kierunkiem Bogusława Stefańczyka, Budownictwo ogólne T.1. Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2010. |
| [9] | Praca zbiorowa pod kierunkiem Piotra Klemma, Budownictwo ogólne T.2. Fizyka budowli, Arkady, Warszawa 2010. |
| [10] | Praca zbiorowa pod kierunkiem Lecha Lichołai, Budownictwo ogólne T.3. Elementy |

- budynków, podstawy projektowania, Arkady, Warszawa 2011.
- [11] Praca zbiorowa pod kierunkiem Wiesława Buczkowskiego, Budownictwo ogólne T.4. Konstrukcje budynków, Arkady, Warszawa 2010.
- [12] Pyrak S., Włodarczyk W., Posadowienie budowli, konstrukcje murowe i drewniane, WSiP, Warszawa 2011.
- [13] Sieczkowski J., Sieczkowski J., Przykłady obliczeń konstrukcji murowych i żelbetowych, WSiP, Warszawa 2008.
- [14] Schabowicz K., Gorzelańczyk T., Materiały do ćwiczeń projektowych z budownictwa ogólnego, DWE, Wrocław 2011.
- [15] Schabowicz K., Gorzelańczyk T., Budownictwo ogólne. Podstawy projektowania i obliczania budynków, DWE, Wrocław 2017.
- [16] Sokołowska B., Krajczyński M., Stropodachy: projektowanie i wykonawstwo, Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, 2005.
- [17] Żenczykowski W., Budownictwo ogólne, tom 1, 2/1, i 2/2, Warszawa, Arkady 1981, 1992.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994. Prawo budowlane, Dz. U. Nr 89 z 1994 r., poz. 414, z późniejszymi zmianami.
- [2] 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 dnia 15 czerwca 2002 r., poz. 690, z późniejszymi zmianami.
- [3] Patoka K., Wentylacja dachów i stropodachów, Dom Wydawniczy Medium, 2010.
- [4] Rokiel M., Tarasy i balkony, projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót, Dom Wydawniczy Medium, 2012.
- [5] Siewczyńska M., Domy jednorodzinne. Przewodnik do ćwiczeń projektowych z Budownictwa Ogólnego, PWN, Warszawa 2020.
- [6] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [7] Strony internetowe związane z budownictwem ogólnym.

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

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz, Katedra Budownictwa Ogólnego,
krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

Dr inż. Ryszard Antonowicz, Katedra Budownictwa Ogólnego, ryszard.antonowicz@pwr.edu.pl

Dr inż. Adam Klimek, Katedra Budownictwa Ogólnego, adam.klimek@pwr.edu.pl

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

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

Dr inż. Tomasz Gorzelańczyk, Katedra Budownictwa Ogólnego, tomasz.gorzelanczyk@pwr.edu.pl

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

Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Podstawy projektowania i oddziaływania na |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | konstrukcje budowlane Introduction to design and actions on building structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | budownictwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / H stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000673 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | 10 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | 27 | | | |
| 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 | 2 | 1 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 0,8 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | 0,5 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.
2. Potrafi wyznaczyć siły wewnętrzne w prętowych ustrojach nośnych.
3. Ma wiedzę o materiałach budowlanych i zna ich właściwości wytrzymałościowe.
4. Ma umiejętność wymiarowania prostych elementów konstrukcji budowlanych (belki, słupa, kratownicy).

| CELE PRZEDMIOTU |
|--|
| <p>C1. Zapoznanie studentów z metodologią zapewnienia bezpieczeństwa, użyteczności i trwałości konstrukcji budowlanych według koncepcji stanów granicznych, posługującą się metodą częściowych współczynników.</p> <p>C2. Wykształcenie umiejętności identyfikacji schematów obliczeniowych wyłączenia ustrojów nośnych konstrukcji budowlanych</p> <p>C3. Nabycie umiejętności określania obliczeniowych i charakterystycznych efektów oddziaływań na konstrukcje budowlane (sił wewnętrznych i przemieszczeń miarodajnych do oceny SGN i SGU).</p> <p>C5. Nabycie umiejętności sprawdzania bezpieczeństwa według metody stanów granicznych.</p> <p>C5. Wykształcenie umiejętności określania oddziaływań zgodnie z postanowieniami PN-EN 1991.</p> |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie zasady stanów granicznych, posługujące się metodą częściowych współczynników |
| PEU_W02 | Zna podstawowe zasady analizy, projektowania i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Poprawnie kształtuje ustroje nośne obiektów budowlanych |
| PEU_U02 | Poprawnie zestawia obciążenia i oddziaływania oraz definiuje schematy obliczeniowe konstrukcji i ich elementów. |
| PEU_U03 | Poprawnie modeluje i wyznacza obliczeniowe efekty oddziaływań na konstrukcję (określa max/max sił wewnętrznych w przekrojach krytycznych ustroju nośnego). |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_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. |
| PEU_K02 | Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie do zagadnień bezpieczeństwa konstrukcji Terminy, definicje i oznaczenia stosowane w projektowaniu konstrukcji według metody stanów granicznych i współczynników częściowych | 1 |
| Wy2 | Zarządzanie niezawodnością konstrukcji. Projektowe okresy użytkowania konstrukcji. Podstawy obliczeń stanów granicznych konstrukcji | 1 |
| Wy3 | Sytuacje obliczeniowe i kombinacje oddziaływań | 1 |
| Wy4 | Zmienne podstawowe (oddziaływania wpływy środowiskowe oraz własności materiałów oraz wyrobów budowlanych) | 1 |
| Wy5 | Analiza konstrukcji (modelowanie konstrukcji i ich obciążeń) Sprawdzanie bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych metodą współczynników częściowych | 1 |
| Wy6 | Wyznaczenie sił wewnętrznych miarodajnych do wymiarowania przekrojów krytycznych konstrukcji | 1 |
| Wy7 | Kombinacje oddziaływań w trwałych sytuacjach obliczeniowych Kombinacje oddziaływań w przejściowych oraz wyjątkowych sytuacjach obliczeniowych | 1 |
| Wy8 | Określanie obciążeń stałych i użytkowych według PN-EN 1991-1-1 | 1 |
| Wy9 | Określanie obciążenia śniegiem według PN-EN 1991-1-3 | 1 |
| Wy10 | Określanie oddziaływania wiatru według PN-EN 1991-1-4. | 1 |

| | | |
|--|---------------------|----|
| | Zaliczenie wykładu. | |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Ćw1 | Wprowadzenie. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły projektowe. Ustalenie harmonogramu zajęć i zaliczeń. Wydanie tematów projektowych. | 2 |
| Ćw2 | Analiza konstrukcji. Określanie obciążeń stałych i użytkowych według PN-EN 1991-1-1 Obliczenia i konsultacje. | 2 |
| Ćw3 | Określanie obciążeń stałych i użytkowych według PN-EN 1991-1-3 Obliczenia i konsultacje. Określanie obciążeń stałych i użytkowych według PN-EN 1991-1-4 Obliczenia i konsultacje. | 2 |
| Ćw4 | Kombinacje oddziaływań. Obliczenia i konsultacje. Wyznaczenie sił wewnętrznych. Obliczenia i konsultacje. | 2 |
| Ćw5 | Podsumowanie. Końcowa weryfikacja zadań projektowych. Zaliczanie. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | - | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | | |
|--|--|--|
| 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. | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (ćwiczenia) | PEU_U01 | Sprawdzenie projektu |
| F2 (ćwiczenia) | PEU_U01, PEU_U02, | Prezentacja i sprawdzenie projektu, zaliczenie, z możliwością on-line na platformie |

| | | |
|--|---------------------------------|---|
| | PEU_U03, PEU_K01 | edukacyjnej |
| P = 0,1xF1+0,5xF2+0,4xOBECNOŚĆ (ćwiczenia) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K02 | Zaliczenie, z możliwością on-line na platformie edukacyjnej |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Biegus A.: Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014.
- [2] PN-EN 1990:2004 Postawy projektowania konstrukcji.
- [3] PN-EN 1991:2004 Oddziaływania na konstrukcje.
- [4] Schabowicz K., Gorzelańczyk T., Budownictwo ogólne. Podstawy projektowania i obliczania budynków, DWE, Wrocław 2017.
- [5] Biegus A.: Podstawy projektowania konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcje. Projektowanie konstrukcji stalowych. Zeszyt Edukacyjny nr 1. Builder 2011.
- [4] Biegus A.: Materiały dydaktyczne zamieszczone na stronie internetowej www.kkm.pwr.wroc.pl

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Hoła J., Pietraszek P., Schabowicz K.: Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2009.
- [2] Budownictwo ogólne T.3. Elementy budynków, podstawy projektowania. Praca zbiorowa pod kierunkiem Lecha Lichołai, Arkady, Warszawa 2008.
- [3] Budownictwo ogólne T.4. Konstrukcje budynków. Praca zbiorowa pod kierunkiem Wiesława Buczkowskiego, Arkady, Warszawa 2009.

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

Prof. dr hab. inż. Wojciech LORENC, wojciech.lorenc@pwr.edu.pl,
Dr hab. inż. Łukasz SADOWSKI, prof. uczelni, Katedra Budownictwa Ogólnego,
lukasz.sadowski@pwr.edu.pl

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

Dr inż. Ryszard ANTONOWICZ, ryszard.antonowicz@pwr.edu.pl,
Dr inż. Sławomir CZARNECKI, Katedra Budownictwa Ogólnego, slawomir.czarnecki@pwr.edu.pl
Dr inż. Adam KLIMEK, adam.klimek@pwr.edu.pl
Dr inż. Zygmunt MATKOWSKI, zygmunt.matkowski@pwr.edu.pl
Dr inż. Tomasz GORZELAŃCZYK, Katedra Budownictwa Ogólnego,
tomasz.gorzelanczyk@pwr.edu.pl
Dr inż. Paweł NIEWIADOMSKI, Katedra Budownictwa Ogólnego, pawel.niewiadomski@pwr.edu.pl
Dr inż. Mateusz SZYMKÓW, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl

Dr hab. inż. Dariusz CZEPIŻAK, prof. uczelni, 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. Sławomir ROWIŃSKI, slawomir.rowinski@pwr.edu.pl
Dr inż. Maciej KOŻUCH, maciej.kozuch@pwr.edu.pl
Dr inż. Jan RZĄDKOWSKI, jan.rzadkowski@pwr.edu.pl
Dr inż. Łukasz SKOTNY, lukasz.skotny@pwr.edu.pl
Dr inż. Paweł LORKOWSKI, pawel.lorkowski@pwr.edu.pl
Dr inż. Michał REDECKI, michal.redecki@pwr.edu.pl
Dr inż. Piotr KOZIOŁ, piotr.koziol@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Budownictwo ogólne 2 |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | General building engineering 2 |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | budownictwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / |
| ogólnouczelniany* | |
| Kod przedmiotu | BDB000174 |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 54 | |
| 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 | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,8 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę na temat budowy i konstrukcji elementów nośnych budynku.
2. Posiada wiedzę z podstaw mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.
3. Zna normy dotyczące obciążeń konstrukcji budowlanych.
4. Ma wiedzę z zakresu materiałów budowlanych i badań cech mechanicznych tych materiałów.

CELE PRZEDMIOTU

- | | |
|----|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z metodami projektowania i obliczania konstrukcji drewnianych dachów i stropów. |
| C2 | Obliczanie i projektowanie ścian murowanych i nadproży. |
| C3 | Projektowanie i dobór belek w stropach gęsto żebrowych. |
| C4 | Projektowanie stropów stalo-ceramicznych. |

| | |
|----|--|
| C5 | Zapoznanie studentów z zasadami wykonywania izolacji termicznych, przeciwwilgociowych, i akustycznych. |
| C6 | Zapoznanie studentów z pracami wykończeniowymi. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie zasady projektowania i obliczania prostych konstrukcji budowlanych

PEU_W02 Zna zasady wykonywania prac izolacyjnych i wykończeniowych w obiektach budowlanych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi wykonać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dachów i stropów drewnianych, stropów gęstożebrowych, ścian i prostych fundamentów.

PEU_U02 Potrafi dobrać schematy statyczne dla elementów konstrukcyjnych.

PEU_U03 Potrafi zaprojektować (właściwie dobrać) elementy składowe konstrukcji warstwowych (np. ściany, stropy, stropodachy, tarasy, balkony).

PEU_U04 Potrafi rozwiązać zadania projektowe w obszarze zagadnień z budownictwa ogólnego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie i w grupach. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność wyników swojej pracy

PEU_K02 Ma świadomość konieczności ustawicznego poszerzania wiedzy z zakresu budownictwa ogólnego

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wykład I – Wprowadzenie, omówienie wymagań. Zastosowanie zasad projektowania według PN-EN 1990 dla obiektów wznoszonych tradycyjnie. | 1 |
| Wy2 | Wykład II – Projektowanie konstrukcji drewnianych. Drewno, właściwości mechaniczne i wytrzymałościowe drewna litego i klejonego. Odporność biologiczna drewna. Ochrona drewna przed korozją biologiczną. | 1,5 |
| Wy3 | Wykład III – Projektowanie konstrukcji drewnianych w prostych i złożonych przypadkach wytrzymałościowych. Stany graniczne nośności i użyteczności z uwzględnieniem cech reologicznych drewna. | 1,5 |
| Wy4 | Wykład IV – Projektowanie konstrukcji murowych. Zagadnienia wytrzymałościowe dotyczące elementów murowych, zapraw i murów. Grupy i kategorie elementów murowych. Wytrzymałość charakterystyczna i obliczeniowa, częściowe współczynniki bezpieczeństwa. | 1 |
| Wy5 | Wykład V – Modele obliczeniowe ścian murowanych. Mury ściskane zbrojone poprzecznie. Konstrukcje murowe zginane (stropy, ściany oporowe itp.). | 1,5 |
| Wy6 | Wykład VI – Stropy: schematy statyczne, fazy pracy, stany graniczne nośności i użyteczności. Uproszczone sposoby obliczania stropów prefabrykowanych. Obliczanie nadproży w ścianach murowanych. | 1 |
| Wy7 | Wykład VII - Podstawy doboru, rodzaju i grubości ścian pod względem izolacyjności termicznej i akustycznej. Normowe wymagania izolacyjności | 1,5 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| | akustycznej przegród wewnętrznych i zewnętrznych oraz sposób doboru ścian i ścianek działowych. | |
| Wy8 | Wykład VIII – Projektowanie stropów i podłóg pod względem akustycznym, powierzchnie graniczne. Podłogi pływające, sprężyste, sufity podwieszane. | 1,5 |
| Wy9 Wy10 | Wykład IX – Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne. Przyczyny zawilgacania obiektów budowlanych. Ogólna charakterystyka izolacji. Materiały do izolacji przeciwwilgociowych tradycyjne i nowoczesne. Przykłady rozwiązań izolacji. Metody obniżania poziomu wód gruntowych. Izolacje wtórne – podstawy. | 3 |
| Wy11 | Wykład XI – Pokrycia dachowe – dachy płaskie i strome. Rodzaje pokryć dachowych, zasady doboru. Odwodnienia dachów. | 1,5 |
| Wy12 | Wykład XII – Okna i drzwi, podział, konstrukcja, nazewnictwo, wymagania. Izolacyjność cieplna i akustyczna okien. Rodzaje stosowanego szkła, rodzaje szyb. | 1,5 |
| Wy13 | Wykład XIII – Tynki: podział, rodzaje, materiały, wymagania. | 1,5 |
| Wy14 | Wykład XIV – Roboty malarskie. Rodzaje farb, malowanie powierzchni nowych i starych, wewnętrznych i zewnętrznych. Warunki dobrego wykonania, jakość powłok malarskich. | 1 |
| Wy15 | Wykład XV – Okładziny. Rodzaje okładzin wewnętrznych i zewnętrznych. Okładziny mineralne i organiczne w tym drewniane. Okładziny elewacyjne: kamienne, szklane, metalowe, przykłady mocowań. | 1 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Zakres ćwiczenia projektowego, wymagania, zasady zaliczenia. Zestawienie obciążeń stałych, zmiennych i klimatycznych dachu i stropów, kombinacje obciążeń. | 1 |
| Pr2 | Obliczenia łąty: schemat statyczny, obciążenia, sprawdzenie stanów granicznych nośności i użyteczności | 1 |
| Pr3 | Wiązary dachowe: jętkowy i płatwiowo-kleszczowy. Schematy statyczne, charakterystyka przypadków wytrzymałościowych, sprawdzenie stanów granicznych nośności i użyteczności | 1,5 |
| Pr4 | Stropy gęstożebrowe oraz stropy na belkach stalowych: schematy statyczne, fazy pracy stropów gęstożebrowych, sprawdzenie stanów granicznych | 1 |
| Pr5 | Mury: zestawienie obciążeń pionowych i poziomych, rozwiązanie modelu ramowego, sprawdzenie stanu granicznego nośności, obliczenia nadproży – obciążenia i stany graniczne | 3 |
| Pr6 | Fundamenty: obciążenia, dobór przekroju fundamentów metodą uproszczoną, rysunek fundamentów | 1,5 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Pr7 | Opis techniczny, szczegóły konstrukcyjne | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: wykład wraz z przekazem w formie pisemnej na tablicy (wzory, rysunki, komentarze), prezentacje multimedialne, pokazy wybranych materiałów i modeli elementów konstrukcji - w formie tradycyjnej lub przez dedykowane narzędzia do nauczania zdalnego. |
| N2. | Projekt: omawianie obliczeń i rysunków wspomagane rysunkami i zapisami odręcznymi na tablicy, dyskusja nad rozwiązaniami projektowymi oraz metodami obliczeniowymi - w formie tradycyjnej lub przez dedykowane narzędzia do nauczania zdalnego. |
| N3. | Konsultacje tradycyjne lub zdalne. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 | Egzamin |
| P (projekt) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04 | Ocena projektu |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> |
| [1] Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Konstrukcje murowe według Eurokodu 6 i norm związanych. Tom 1 + CD, PWN, Warszawa 2021. |
| [2] Gaczek M., Jasiczak J., Kuiński M., Siewczyńska M., Izolacyjność termiczna i nośność murowanych ścian zewnętrznych. Rozwiązania i przykłady obliczeń, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011. |
| [3] Hoła J., Pietraszek P., Schabowicz K., Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie, DWE, Wrocław, 2014. |
| [4] Kotwica E. I., Nożyński W., Konstrukcje drewniane – przykłady obliczeń, Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce, Szczecin 2015. |
| [5] Neuhaus H., Budownictwo drewniane – podręcznik inżyniera, Polskie Wydawnictwo Techniczne, Rzeszów, 2008. |
| [6] Praca zbiorowa pod kierunkiem Piotra Klemma, Budownictwo ogólne T.2. Fizyka budowli, Arkady, Warszawa 2010. |
| [7] Praca zbiorowa pod kierunkiem Lecha Lichołai, Budownictwo ogólne T.3. Elementy budynków, podstawy projektowania, Arkady, Warszawa 2011. |
| [8] Praca zbiorowa pod kierunkiem Wiesława Buczkowskiego, Budownictwo ogólne T.4. Konstrukcje budynków, Arkady, Warszawa 2010. |
| [9] Pyrak S., Włodarczyk W., Posadowienie budowli, konstrukcje murowe i drewniane, WSiP, Warszawa 2011. |
| [10] Sieczkowski J., Sieczkowski J., Przykłady obliczeń konstrukcji murowych i żelbetowych, WSiP, Warszawa 2008. |
| [11] Schabowicz K., Gorzelańczyk T., Materiały do ćwiczeń projektowych z budownictwa |

- ogólnego, DWE, Wrocław 2011.
- [12] Schabowicz K., Gorzelańczyk T., Budownictwo ogólne. Podstawy projektowania i obliczania budynków, DWE, Wrocław 2017.
- [13] Żenczykowski W., Budownictwo ogólne, tom 2/1, 3/1, i 3/2, Warszawa, Arkady 1987, 1992

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994. Prawo budowlane, Dz. U. Nr 89 z 1994 r., poz. 414, z późniejszymi zmianami.
- [2] 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 dnia 15 czerwca 2002 r., poz. 690, z późniejszymi zmianami.
- [3] Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Konstrukcje murowe według Eurokodu 6 i norm związanych. Tom 2 + CD, PWN, Warszawa 2020.
- [4] Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Konstrukcje murowe według Eurokodu 6 i norm związanych. Tom 3 + CD, PWN, Warszawa 2017.
- [5] Markiewicz-Zahorski P., Budownictwo ogólne. Podręcznik dla architektów, Archi-Plus, Kraków 2018.
- [6] Michalak H., Pyrak S., Budynki jednorodzinne. Projektowanie konstrukcyjne, realizacja, użytkowanie. Arkady, Warszawa 2013.
- [7] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych.
- [8] Nożyński W., Przykłady obliczeń konstrukcji budowlanych z drewna, WSiP, Warszawa 2007.
- [9] Praca zbiorowa, Nowy poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 2017.
- [10] Praca zbiorowa pod kierunkiem Bogusława Stefańczyka, Budownictwo ogólne T.1. Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2010.

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

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz, Katedra Budownictwa Ogólnego,
krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

Dr inż. Ryszard Antonowicz, Katedra Budownictwa Ogólnego, ryszard.antonowicz@pwr.edu.pl

Dr inż. Adam Klimek, Katedra Budownictwa Ogólnego, adam.klimek@pwr.edu.pl

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

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

Dr inż. Tomasz Gorzelańczyk, Katedra Budownictwa Ogólnego, tomasz.gorzelanczyk@pwr.edu.pl

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

Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Prawo budowlane
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Civil engineering law regulations
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *budownictwo*
Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria budowlana, Geotechnika i

Poziom i forma studiów: I / ~~II~~ stopień / jednolite studia magisterskie*,
 stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ /

~~ogólnouniwersytecki~~*

Kod przedmiotu: BDB000577

Grupa kursów: TAK / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,5 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | 0,5 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna normy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
2. Zna wytyczne dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
3. Zna przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z prawami i obowiązkami uczestników procesu budowlanego oraz osób pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami prowadzenia procesu budowlanego i odpowiedzialnością karną i zawodową uczestników procesu budowlanego.

- C3. Zapoznanie studentów z działalnością organów administracji państwowej i samorządowej związanej z procesem budowlanym.
- C4. Wykształcenie umiejętności i kompetencji w zakresie stosowania aktualnie obowiązującego prawa budowlanego.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole oraz świadomości konieczności śledzenia zmian w przepisach prawa budowlanego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie zasady kierowania robotami budowlanymi, zna wymagania formalno-prawne procesu inwestycyjnego w budownictwie.

PEU_W02 Zna i rozumie Prawo budowlane.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Korzysta z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych i związanych z przepisami prawa budowlanego.

PEU_U02 Potrafi stosować i przestrzegać przepisy prawa budowlanego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole (przygotowanie prezentacji i sprawozdania).

PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie przepisów prawa budowlanego.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Omówienie ogólnych zagadnień dotyczących prawa budowlanego. Akty prawne wchodzące w skład prawa budowlanego. Proces budowlany. Uczestnicy procesu budowlanego. | 2 |
| Wy2 | Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Prawa i obowiązki: projektanta, kierownika budowy, insPEUtora nadzoru. | 2 |
| Wy3 | Warunki techniczne jakie powinny spełniać budynki i ich usytuowanie. Zakres i forma projektu budowlanego, prowadzenie dziennika budowy, prowadzenie książki obiektu budowlanego. | 2 |
| Wy4 | Organa administracji państwowej i samorządowej w budownictwie. Tryb prowadzenia kontroli działania organów administracji architektoniczno-budowlanej. Nadzór budowlany. Odpowiedzialność karna, zawodowa i dyscyplinarna w procesie budowlanym. | 2 |
| Wy5 | Samorządy zawodowe architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów. Zakres działalności Krajowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz Okręgowych Izb Inżynierów Budownictwa. Zaliczenie wykładu. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Wprowadzenie. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Ogólne wprowadzenie do przepisów prawa budowlanego. | 2 |
| Se2 | Prezentacje studenckie na temat: <ul style="list-style-type: none"> - proces budowlany w budownictwie, - prawa i obowiązki inwestora, - prawa i obowiązki projektanta, - prawa i obowiązki kierownika budowy. | 2 |
| Se3 | Prezentacje studenckie na temat: <ul style="list-style-type: none"> - prawa i obowiązki insPEUtora nadzoru, - prawa i obowiązki zarządcy i użytkownika obiektu budowlanego, - warunki jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, - szczegółowa forma i zawartość projektu budowlanego, projekt wykonawczy.. | 2 |
| Se4 | Prezentacje studenckie na temat: <ul style="list-style-type: none"> - uprawnienia budowlane, sposób ich uzyskiwania, - odpowiedzialność zawodowa w budownictwie, - odpowiedzialność dyscyplinarna w budownictwie. | 2 |
| Se5 | Prezentacje studenckie na temat: <ul style="list-style-type: none"> - działalność sądów dyscyplinarnych (Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Okręgowych Sądów Dyscyplinarnych) - prowadzenie postępowania w ramach odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej. <p>Podsumowanie. Końcowa weryfikacja prezentacji i sprawozdań. Zaliczanie.</p> | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz przykładowe prezentacje orzecznictwa sądowego. |
| N2. | Seminarium: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie zagadnień prawnych, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja problemowa. |
| N3. | Konsultacje |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|----------------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (seminarium) | PEU_U01 | sprawozdanie ustne |
| F2 (seminarium) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, | prezentacja i sprawozdanie |
| P = 0,1xF1+0,5xF2+0,4xOBECNOŚĆ (seminarium) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, | Zaliczenie |

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 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa i urbanistów. (Dz.U.01.5.42 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).
- [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 z późniejszymi zmianami).
- [5] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20 grudnia 1996 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie (Dz.U.97.21.111 z późniejszymi zmianami).
 - [6] Rozporządzenie Ministra Inwestycji I Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.2019.0.83)
- [7] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst ujednolicony).
- [8] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609).
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki z dnia 26 czerwca 2002 r. (Dz.U.03.120.1133 z późniejszymi zmianami).
- [10] Obwieszczenie Ministra Inwestycji i rozwoju z dnia 25 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie książki obiektu budowlanego z dnia 3 lipca czerwca 2003 r. (Dz.U.03.130.1134 z późniejszymi zmianami).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Prawo budowlane. Warunki techniczne i inne akty prawne. Przepisy Stan prawny na 11 stycznia 2021 r.
- [2] Prawo budowlane. Komentarz. Redakcja naukowa: Marek Wierzbowski, Alicja Plucińska-Filipowicz
- [3] Proces inwestycji budowlanych Redakcja naukowa: Alicja Plucińska-Filipowicz, Marek Wierzbowski
- [4] Inżynier Budownictwa, wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

Prof. dr hab. inż. Krzysztof SCHABOWICZ, Katedra Budownictwa Ogólnego,
krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

Dr inż. Zygmunt MATKOWSKI, Katedra Budownictwa Ogólnego,
zygmunt.matkowski@pwr.edu.pl

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

Dr inż. Adam Klimek, Katedra Budownictwa Ogólnego, adam.klimek@pwr.edu.pl

Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Systemowe budownictwo mieszkaniowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Technology systems for apartment building |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / |
| ogólnouczelniany* | |
| Kod przedmiotu: | BDB010378 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,5 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | | 0,4 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę na temat budownictwa w zakresie budownictwa ogólnego, materiałów budowlanych oraz podstaw konstrukcji betonowych i żelbetowych.
2. Posiada wiedzę z mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów w zakresie niezbędnym do projektowania budynków.
3. Zna wymagania normowe, dotyczące obciążeń konstrukcji budowlanych i projektowania konstrukcji.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z wymaganiami konstrukcyjno-funkcjonalnymi, dotyczącymi

| |
|---|
| <p>wielorodzinnego systemowego budownictwa mieszkaniowego.</p> <p>C2. Zapoznanie studentów ze specyfiką wielorodzinnego budownictwa wielkopłytkowego, ze szczególnym uwzględnieniem sposobów ich renowacji i modernizacji.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technologiczno-konstrukcyjnymi, mającymi zastosowanie we współczesnych systemach budownictwa mieszkaniowego, realizowanych w technologii monolitycznej.</p> <p>C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego zbierania obciążeń i wyznaczania sił wewnętrznych w wysokich, wielokondygnacyjnych betonowych ustrojach nośnych, ze szczególnym uwzględnieniem ścian wielootworowych.</p> <p>C5. Wykształcenie umiejętności sprawdzenia sztywności przestrzennej wielokondygnacyjnych betonowych ustrojów nośnych.</p> <p>C6. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole zadaniowym oraz uzmysłowienie studentom konieczności ciągłego poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych technologii wznoszenia wielorodzinnych budynków mieszkalnych oraz sposobów ich modernizacji.</p> |
|---|

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie specyfikę wymagań konstrukcyjno-funkcjonalnych systemowego budownictwa mieszkaniowego.
- PEU_W02 Zna i rozumie zasady projektowania i obliczania wielokondygnacyjnych budynków o konstrukcji prefabrykowanej i monolitycznej.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Poprawnie rozpoznaje typowe wady projektowe i wykonawcze, występujące w wielorodzinnym budownictwie wielkopłytkowym oraz proponuje prawidłowe sposoby ich naprawy i renowacji.
- PEU_U02 Potrafi identyfikować obciążenia, oddziałujące na wysokie wielokondygnacyjne ustroje ścianowe oraz wyznaczać występujące w nich wartości sił wewnętrznych, ze szczególnym uwzględnieniem ścian wielootworowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole zadaniowym (przygotowanie prezentacji multimedialnej i sprawozdania z elementami projektu).
- PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy zarówno w zakresie znajomości tradycyjnych rozwiązań konstrukcyjnych, jak i nowoczesnych technologii wznoszenia wielorodzinnych budynków mieszkalnych, robót wykończeniowych oraz modernizacji tego rodzaju obiektów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania. Omówienie ogólnych wymagań konstrukcyjno-funkcjonalnych, charakterystycznych dla wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego. | 2 |
| Wy2 | Układy konstrukcyjne budynków mieszkalnych, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe dla nadziemnych i podziemnych części budynków. Charakterystyka współczesnych metod projektowania i wznoszenia żelbetowych oraz murowano-żelbetowych wielorodzinnych budynków mieszkalnych | 3 |
| Wy3 | Zasady zbierania obciążeń i wyznaczania sił wewnętrznych w wielokondygnacyjnych betonowych ustrojach nośnych, ze szczególnym uwzględnieniem ścian wielootworowych. Zasady sprawdzania sztywności przestrzennej wielokondygnacyjnych, wysokich betonowych ustrojów nośnych, z uwzględnieniem obrotu fundamentu. | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Wy4 | Ogólna charakterystyka dawniejszych i współczesnych prefabrykowanych systemów budownictwa mieszkaniowego w Polsce oraz omówienie ich kierunków przeobrażeń techniczno-technologicznych | 2 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Se1 | Wprowadzenie do zajęć oraz wydanie tematów do opracowania przez studentów | 2 |
| Se2 | Prezentacje nr 1, 2 i 3, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego. | 2 |
| Se3 | Prezentacje nr 4, 5 i 6, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego. | 2 |
| Se4 | Prezentacje nr 7, 8 i 9, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego. | 2 |
| Se5 | Prezentacje nr 10, 11 i 12, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładów, filmy dydaktyczne, uzupełniane w formie tradycyjnej na tablicy. |
| N2. | Seminarium: prezentacje multimedialne, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja zagadnień wynikających z przedstawionych prezentacji. |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F (seminarium) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02 | Ocena prezentacji multimedialnej oraz opracowania seminaryjnego. |

| | | |
|------------|--|------------------------------------|
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U02 | Zaliczenie na podstawie kolokwium. |
|------------|--|------------------------------------|

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa, Systemy Budownictwa Mieszkaniowego i Ogólnego, COB-PBO, Warszawa, 1972.
- [2] Lewicki B., Budynki wznoszone metodami uprzemysłowionymi, Arkady, Warszawa 1979.
- [3] Żenczykowski W.-Budownictwo ogólne T2/2, Arkady, Warszawa 1981.
- [4] Biliński T., Gaczek W.- Systemy uprzemysłowionego budownictwa ogólnego, PWN, Warszawa 1982.
- [5] Sieczkowski J., Kapela M., Projektowanie konstrukcji budowlanych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003.
- [6] Dzierżewicz Z., Staropolski W., Systemy Budownictwa Wielkopłytkowego w Polsce w latach 1970-1985, Wolters Kluwer, 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Rosman R.,- Obliczanie ścian usztywniających osłabionych otworami, Arkady, Warszawa 1971.
- [2] Sieczkowski J., Projektowanie Budynków Wysokich z Betonu, Arkady, Warszawa, 1976.
- [3] Meyer-Bohe W., Budownictwo dla osób starszych i niepełnosprawnych. Arkady, Warszawa, 1998.

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

Dr inż. Adam Klimek, Katedra Budownictwa Ogólnego, adam.klimek@pwr.edu.pl

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

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz, Katedra Budownictwa Ogólnego,
krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

Dr inż. Tomasz Gorzelańczyk, Katedra Budownictwa Ogólnego,
tomasz.gorzelanczyk@pwr.edu.pl

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

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

Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | STATYSTYKA STOSOWANA |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | APPLIED STATISTICS |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy) | |
| Poziom i forma studiów | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy / ogólnouczelniany |
| Kod przedmiotu | MAT001735 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,1 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość i umiejętność stosowania podstawowych pojęć analizy matematycznej.
2. Znajomość elementów rachunku prawdopodobieństwa odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przedstawienie podstawowych pojęć probabilistyki i ich zastosowania w modelowaniu matematycznym.
 C2 Przedstawienie podstawowych metod analizy opisowej i graficznej danych empirycznych.
 C3 Zaprezentowanie sposobów kreowania modeli statystycznych wraz z formułowaniem założeń.
 C4 Zaprezentowanie sposobów dobierania procedur i algorytmów obliczeniowych do sprecyzowanych zadań analiz statystycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 ma podstawową wiedzę o modelowaniu zjawisk losowych i stosowaniu modeli probabilistycznych,
 PEU_W02 zna konstrukcję podstawowych statystyk opisowych i algorytmy ich wyznaczania,
 PEU_W03 zna metody estymacji stosowane w podstawowych modelach parametrycznych i nieparametrycznych,
 zna testy istotności dla parametrów podstawowych modeli parametrycznych oraz stosowane testy nieparametryczne, ma podstawową wiedzę o analizie zależności zmiennych ilościowych.

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU_K01 ma świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Definicja prawdopodobieństwa. Przykłady. | 2 |
| Wy2 | Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. | 2 |

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| Wy3 | Zmienne losowe dyskretne. Parametry rozkładu zmiennych losowych dyskretnych. Rozkład dwumianowy i Poissona. | 2 |
| Wy4 | Zmienne losowe ciągłe. Parametry rozkładu zmiennych losowych ciągłych. Rozkład jednostajny, wykładniczy i normalny. | 2 |
| Wy5 | Standaryzacja zmiennej losowej. Tablice rozkładu normalnego, chi-kwadrat, t-Studenta. Niezależność zmiennych losowych. Dwuwymiarowe zmienne losowe. Współczynnik korelacji. | 2 |
| Wy6 | Wstępne pojęcia statystyki matematycznej. Estymacja punktowa. Nieobciążoność i zgodność estymatorów. | 2 |
| Wy7 | Estymacja przedziałowa. Testowanie hipotez statystycznych. Pojęcia wstępne. | 2 |
| Wy8 | Testy parametryczne. | 2 |
| Wy9 | Testy nieparametryczne. Test zgodności chi-kwadrat. Test niezależności chi-kwadrat. | 2 |
| Wy10 | Regresja liniowa jednowymiarowa. Konstrukcja linii regresji (metoda najmniejszych kwadratów). Kolokwium. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem technik multimedialnych.
 N2 Listy zadań.
 N3 Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych.
 N4 Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny: F – formująca, w trakcie semestru; P – podsumowująca, na koniec semestru | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|-----------------------------|---|
| F | PEU_W01-PEU_W04, PEU_K01 | kolokwium zaliczeniowe |
| P=F | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Inglot, Statystyka stosowana. Krótki kurs, GiS, Wrocław 2020.
- [2] A. Baranowska, Elementy statystyki dla studentów uczelni medycznych, GiS, Wrocław 2021.
- [3] R. Magiera. Modele i metody statystyki matematycznej. Część I - Rozkłady i symulacja stochastyczna. GiS 2018.
- [4] R. Magiera. Modele i metody statystyki matematycznej. Część II – Wnioskowanie stochastyczne. GiS 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] W. Kryszczyński, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [6] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.
- [7] A. Plucińska, E. Pluciński, Zadania z probabilistyki, PWN, Warszawa 1983.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. Kursów Ogólnouczelnianych
 dr hab. Alicja Jokiel-Rokita (Alicja.Jokiel-Rokita@pwr.edu.pl)
 dr hab. inż. Maciej Wilczyński (Maciej.Wilczyński@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Miejski transport szynowy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Urban rail transport |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB169177 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,4 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 przystanków tramwajowych.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej projektowania torów tramwajowych w planie.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej projektowania torów tramwajowych w profilu podłużnym.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej projektowania torów tramwajowych w przekroju poprzecznym.

- C5. Nabywanie wiedzy dotyczącej projektowania sygnalizacji ulicznych z uwzględnieniem zasad sterowania ruchem tramwajowym.
- C6. Wykształcenie umiejętności projektowania tramwajowego węzła rozjazdowego wraz z przystankami na skrzyżowaniu ulic miejskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady projektowania przystanków tramwajowych.
- PEU_W02 Zna i rozumie zasady projektowania torów tramwajowych w planie.
- PEU_W03 Zna i rozumie zasady projektowania torów tramwajowych w profilu podłużnym.
- PEU_W04 Zna i rozumie zasady projektowania torów tramwajowych w przekroju poprzecznym.
- PEU_W05 Zna i rozumie zasady projektowania sygnalizacji ulicznych z uwzględnieniem sterowania ruchem tramwajowym.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi poprawnie zaprojektować przystanki tramwajowe.
- PEU_U02 Potrafi poprawnie zaprojektować sygnalizacje uliczne z uwzględnieniem ruchu tramwajów.
- PEU_U03 Potrafi poprawnie zaprojektować tramwajowy węzeł rozjazdowy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wstęp (zakres przedmiotu, literatura). Rola transportu szynowego w miastach. Planowanie sieci transportowej | 2 |
| Wy2 | Sytuowanie przystanków tramwajowych. Tory tramwajowe w planie, profilu podłużnym i przekroju poprzecznym. | 2 |
| Wy3 | Rozjazdy i węzły tramwajowe | 2 |
| Wy4 | Sterowanie ruchem na skrzyżowaniach | 2 |
| Wy5 | Konstrukcje torów tramwajowych. Zaliczenie | 2 |
| | | 10 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Zajęcia organizacyjne (omówienie wymagań i zasad zaliczania, wydanie tematów projektów, omówienie zakresu projektu) Plan sytuacyjny skrzyżowania z węzłem tramwajowym – cz.1 | 2 |
| Pr2 | Plan sytuacyjny skrzyżowania z węzłem tramwajowym – cz.2 | 2 |
| Pr3 | Węzeł rozjazdowy. Rozjazd | 2 |
| Pr4 | Projekt sygnalizacji | 2 |
| Pr5 | Przekroje konstrukcyjne; Opis techniczny. Zaliczenie projektu | 2 |
| | | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica.
- N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica.

N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 | zaliczenie ćwiczenia projektowego |
| F2 (projekt) | PEU_U03 PEU_K01 | zaliczenie ćwiczenia projektowego |
| P (projekt) = 0,5×F1 + 0,4×F2 + 0,1×systematyczna praca (konsultowanie) | | |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05 | kolokwium zaliczeniowe |

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, DzU RP Nr 43 z 14.05.1999, poz. 430; ze zmianami - DzU RP z 29.01.2016, poz. 124 (nowy tekst jednolity)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Sobolewski E., Nowiński J., Sikorski A.: Miejska komunikacja szynowa, WKiŁ 1971
- [2] Kubalski J.: Tory tramwajowe, WKiŁ 1978
- [3] PN-K-92009: 1998 Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania
- [4] PN-K-92011: 1998 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania
- [5] Poliński J.: Projektowanie uniwersalne - dostosowanie kolei do przewozu osób niepełnosprawnych, IK 2012
- [6] Bieżące artykuły z czasopism: „Przegląd Komunikacyjny”, „Transport miejski i regionalny”

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

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk (K77W02D06):
Maciej Kruszyna, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl

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

Pracownicy i doktoranci Katedry Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk (K77W02D06)

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Mechanizacja robót budowlanych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Mechanisation of construction works |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB010777 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,8 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,4 | | | | 0,4 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu technologii robót budowlanych.
2. Ma podstawy teoretyczne z zakresu statystyki stosowanej.
3. Ma wiedzę z zakresu zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, zna współcześnie stosowane materiały budowlane.
4. Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji związanych z budownictwem.

| CELE PRZEDMIOTU |
|---|
| C1. Zapoznanie studentów z problematyką mechanizacji, automatyzacji różnego rodzaju robót budowlanych. |
| C2. Zapoznanie studentów z metodyką doboru maszyn budowlanych oraz ich zespołów w różnych warunkach technologiczno – organizacyjnych. |
| C3. Zapoznanie studentów z problematyką eksploatacji maszyn budowlanych. |

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna zasady doboru maszyn budowlanych lub ich zespołów w różnych warunkach technologiczno – organizacyjnych. |
| PEU_W02 | Zna rodzaje, budowę, zasady funkcjonowania maszyn budowlanych. |
| PEU_W03 | Zna zasady poprawnej i zgodnej z prawem eksploatacji różnego rodzaju maszyn budowlanych. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi właściwie dobrać maszyny budowlane lub ich zespoły do realizacji robót budowlanych w różnych warunkach technologiczno – organizacyjnych. |
| PEU_U02 | Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji związanych z problematyką mechanizacji i automatyzacji robót budowlanych. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować nad realizacją zadania w zespole (przygotowanie prezentacji). |
| PEU_K02 | Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy o współcześnie stosowanych maszynach, urządzeniach oraz automatyzacji w budownictwie. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Mechanizacja i automatyzacja w produkcji budowlanej. Klasyfikacja maszyn i urządzeń stosowanych w budownictwie. Problematyka wydajności budowlanych maszyn roboczych. Określenie wpływu różnych czynników na wydajność maszyn roboczych. | 2 |
| Wy2 | Problematyka wydajności zespołów maszyn. Układ szeregowy, równoległy, mieszany w zespołach maszyn budowlanych. Zasady doboru maszyn w zespołach. Kryteria doboru zespołów maszyn w ramach projektowania kompleksowej mechanizacji robót budowlanych. | 2 |
| Wy3 | Mechanizacja w robotach ziemnych. Koparki, spycharki, zgarniarki, równiarki, ładowarki w robotach ziemnych. Maszyny do robót montażowych w budownictwie. Klasyfikacja żurawi budowlanych. Dobór parametrów roboczych żurawi montażowych: stałych i samojezdnych. Sprzęt pomocniczy do montażu. | 2 |
| Wy4 | Problematyka eksploatacji maszyn budowlanych. Dokumentacja maszyny budowlanej. System obsługi i napraw maszyn budowlanych. Urządzenia techniczne podlegające dozorowi technicznemu oraz dokumentacja dozorowa dla urządzeń transportu bliskiego. Osoby obsługujące budowlane maszyny robocze i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu. | 2 |
| Wy5 | KOŁOKWIUM ZALICZENIOWE | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Se1 | Wprowadzenie. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły ćwiczeniowe. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. | 2 |
| Se2 | Opracowanie koncepcji zestawu maszyn, urządzeń dla robót ziemnych, fundamentowych, betonowych, zbrojarskich w budownictwie wraz z przedstawieniem technologii realizacji tych robót. | 2 |
| Se3 | Opracowanie koncepcji zestawu maszyn, urządzeń i narzędzi dla robót wykończeniowych w budownictwie ogólnym i przemysłowym wraz z przedstawieniem technologii realizacji tych robót: roboty dekarские, posadzkarskie, tynkarskie, malarskie, ociepleniowe. | 2 |
| Se4 | Prezentacje studenckie | 2 |
| Se5 | Prezentacje studenckie. Zaliczenie | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu. |
| N2. | Seminarium: rozwiązywanie problemów związanych z doбором maszyn i urządzeń dla różnych rodzajów robót, prezentacje multimedialne, przygotowanie prezentacji, wygłoszenie prezentacji, dyskusja. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---------------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (seminarium) | PEU_W01, PEU_U01 | prezentacja w formie stacjonarnej lub prezentacja w formie on-line |
| F2 (seminarium) | PEU_W02, PEU_W03, PEU_U02 | prezentacja w formie stacjonarnej lub prezentacja w formie on-line |
| P = 0,5xF1+0,4xF2+0,1xOBECNOŚĆ (seminarium) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium zaliczeniowe w formie stacjonarnej lub kolokwium zaliczeniowe w formie on-line |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Głazewski M., Nowocień E., Piechowicz K., Roboty ziemne i rekultywacyjne w budownictwie komunikacyjnym, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 2012.
2. Kubica Józef, Technologia robót budowlanych, Wydawnictwo Politechnika Krakowska Wydawnictwo PK, 2013.
3. Linczowski Czesław, Technologia robót budowlanych, Wyd. Politechniki Kieleckiej 1994.
4. Martinek W., Nowak P., Woyciechowski P., Technologia robót budowlanych. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2010.
5. Orłowski Zygmunt, Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego, PWN, Warszawa, 2010.
6. Rawska-Skotniczny Anna, Margazyn Artur, Rozbiórki budynków i budowli, PWN, Warszawa, 2018.
7. Siemińska-Lewandowska A., Głębokie wykoppy - projektowanie i wykonawstwo, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Czasopisma naukowo-techniczne na przykład *Materiały Budowlane, Przegląd Budowlany, Inżynier Budownictwa, Builder*.
2. Katalogi deskowań, maszyn i urządzeń budowlanych do prac ziemnych, betonowych i transportu budowlanego oraz montażu obiektów budowlanych.
3. Panas Jerzy, Nowy poradnik majstra budowlanego, Arkady, 2010.
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004 – 2010.

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

dr inż. Michał Podolski, Katedra Inżynierii Materiałów i Procesów Budowlanych (K82W02D06),
michal.podolski@pwr.edu.pl

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

Inni pracownicy i doktoranci Katedry K82W02D06

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Zagadnienia bezpieczeństwa pracy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Health and safety in construction |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I /II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy /wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000776 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | | 10 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | | 27 |
| 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 | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 0,7 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,4 | | | | 0,5 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna zasady rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych.
2. Ma wiedzę dotyczącą technologii robót budowlanych, potrafi zaprojektować realizację robót budowlanych.
3. Ma wiedzę na temat organizacji i kierowania robotami budowlanymi, a także wykonania na placu budowy elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z przepisami i zasadami bezpieczeństwa pracy w budownictwie.
- C2. Zapoznanie studentów z zagrożeniami dla pracowników jakie mogą wystąpić podczas realizacji procesów budowlanych związanych ze stosowaną technologią, maszynami i materiałami

| |
|---|
| <p>budowlanymi.</p> <p>C3. Wykształcenie umiejętności sporządzania informacji o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia i planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.</p> <p>C4. Wykształcenie umiejętności oceny zagrożeń i ryzyka zawodowego związanego z realizacją robót budowlanych.</p> <p>C5. Wykształcenie świadomości odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.</p> |
|---|

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna wymagania formalno-prawne procesu inwestycyjnego w budownictwie oraz wymagania prawa pracy w zakresie bezpieczeństwa pracy na placu budowy. |
| PEU_W02 | Dostrzega czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane z robotami budowlanymi oraz wskazuje jaki wpływ mają na zdrowie pracownika. |
| PEU_W03 | Zna zagrożenia związane z realizacją robót na placu budowy. |
| PEU_W04 | Zna metody szacowania ryzyka zawodowego stosowane w budownictwie. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Rozpoznaje i ocenia zagrożenia dla bezpieczeństwa pracy związane z realizacją robót budowlanych i wdraża zasady bezpieczeństwa pracy. |
| PEU_U02 | Potrafi opracować informację o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. |
| PEU_U03 | Planuje i organizuje pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji oraz bezpieczeństwa pracy. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny, odpowiedzialności za innych członków zespołu i przestrzegania zasad etyki zawodowej |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Omówienie obowiązujących przepisów prawa pracy i prawa budowlanego w obszarze bezpieczeństwa pracy w budownictwie. W szczególności przepisów dotyczących: obowiązków pracodawcy, praw i obowiązków pracownika, obowiązków uczestników procesu inwestycyjnego, wymagań dotyczących prowadzenia robót budowlanych, maszyn i urządzeń na placu budowy, czynników szkodliwych i uciążliwych na placu budowy, wymagań dotyczących predyspozycji pracowników. | 2 |
| Wy2 | Kontrola przebiegu procesu inwestycyjnego w aspekcie bezpieczeństwa. Organa państwowe kontrolujące przebieg robót budowlanych- omówienie zakresu działalności w odniesieniu do budownictwa, praw i obowiązków. Charakterystyka środowiska pracy w budownictwie. Omówienie źródeł zagrożeń w budownictwie, czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych na placu budowy. Klasyfikacja czynników zagrożenia w środowisku pracy. | 2 |
| Wy3 | Wypadki przy pracy i choroby zawodowe w budownictwie. Omówienie definicji wypadku przy pracy, wypadków traktowanych na równi z wypadkiem przy pracy oraz tzw. niepracowniczych wypadków przy pracy. Omówienie zidentyfikowanych poprzez badania statystyczne przyczyn niebezpiecznych wydarzeń. Omówienie przykładów wypadków przy pracy w budownictwie, analiza przyczyn. Definicja choroby zawodowej. Mierniki poziomu czynników szkodliwych w środowisku pracy. | 2 |
| Wy4 | Dominujące szkodliwe czynniki narażenia zawodowego w budownictwie. Pyły przemysłowe jako czynnik narażenia zawodowego. Hałas i wibracje w środowisku pracy w budownictwie. Charakterystyka zjawisk, omówienie | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | źródeł pyłu, hałasu i wibracji w budownictwie, wartości dopuszczalne oddziaływania na organizm człowieka, choroby zawodowe wywołane pyłem, hałasem i wibracjami, sposoby ograniczania negatywnego wpływu. | |
| Wy5 | Ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy w budownictwie. Definicja ryzyka zawodowego. Algorytm oceny ryzyka zawodowego. Omówienie metod oceny ryzyka zawodowego: Wstępna Analiza Zagrożeń – PHA, Matryca ryzyka (wg Normy PN-N-18002), Metoda Risk Score, Ocena ryzyka dla czynników mierzalnych (PN-N-18002). Zarządzanie ryzykiem zawodowym. Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | Omówienie i wydanie tematów seminariów dotyczących następujących zagadnień: dokumentacja bhp w procesie inwestycyjnym, warunki przygotowania i rozpoczęcia robót budowlanych, problemy bhp podczas realizacji robót: ziemnych, na wysokości, w zbiornikach kanałach i studzienkach, robotach rozbiórkowych, podczas użycia materiałów niebezpiecznych; i innych pracach budowlanych. | 2 |
| Se2 | Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-6 wystąpień studentów, w zależności od liczebności grupy. | 2 |
| Se3 | Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-6 wystąpień studentów, w zależności od liczebności grupy. | 2 |
| Se4 | Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-6 wystąpień studentów, w zależności od liczebności grupy. | 2 |
| Se5 | Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-6 wystąpień studentów, w zależności od liczebności grupy. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacja multimedialna |
| N2. | Seminarium: prezentacja multimedialna dotycząca wybranego zagadnienia, dyskusja rozwiązania. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-----------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |

| | | |
|---|--|---|
| P – podsumowująca (na koniec semestru) | | |
| F1 (seminarium) | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01. | Przygotowanie i wygłoszenie seminarium na wyznaczony temat |
| F2 (seminarium) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, | Kolokwium zaliczeniowe w formie tradycyjnej lub zdalnej (on-line) |
| P= 0,45xF1+0,45F2x+0,1xOBECNOŚĆ | | |
| P= 0,9xK+0,1x OBECNOŚĆ | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 | Kolokwium zaliczeniowe w formie tradycyjnej lub zdalnej (on-line) |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. z 2003 r. nr 47, poz. 401).
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane. Tekst jednolity Dz. U. z 2006 nr156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.(Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- [4] Hoła B., Bezpieczeństwo pracy w procesach budowlanych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2016.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Świdarska G., BIOZ w budownictwie – poradnik w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie, Oficyna Wydawnicza POLCEN Sp.z o.o. Warszawa 2006.
- [2] Booss K., BIOZ- bezpieczeństwo o ochrona zdrowia na budowie, Wydawnictwo Insal, Warszawa, 2006. na budowie, Oficyna Wydawnicza POLCEN Sp.z o.o. Warszawa 2006.

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

prof. dr hab. inż. Bożena Hoła, Katedra Inżynierii Materiałów i Procesów Budowlanych (K82W02D06), bozena.hola@pwr.edu.pl

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

Inni pracownicy i doktoranci Katedry K82W02D06

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: Technologie informacyjne
Nazwa w języku angielskim: Information Technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *budownictwo*
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień, jednolite studia magisterskie*,
~~stacjonarna~~ / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~*
Kod przedmiotu: BDB001171
Grupa kursów: ~~TAK~~ / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 54 | | |
| 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 | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2,0 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | 0,9 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Ma podstawową wiedzę z zakresu obsługi komputera, systemu operacyjnego MS Windows lub innych oraz edytora tekstu, arkusza kalkulacyjnego i programu do prezentacji.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami systemów komputerowych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych oraz zagadnienia bezpieczeństwa danych i systemów informatycznych.
- C2. Wyształcenie u studentów praktycznych umiejętności w posługiwaniu się programami np. pakietu MS Office (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint) / MatLAB w odniesieniu do zagadnień inżynierskich (np. opracowywanie wyników pomiarów laboratoryjnych, obliczenia inżynierskie związane z podstawami budownictwa).

- C3. Wykształcenie u studentów umiejętności rozwiązywania wybranych zagadnień inżynierskich za pomocą pakietu Solver dla MS Excel lub MS Word / MatLAB.
- C4. Zapoznanie studentów z elementami programowania na przykładzie MS Visual Basic dla MS Excel lub MS Word / MatLAB (Simulink).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie zasady pracy systemów operacyjnych, sieci komputerowych, zagadnienia bezpieczeństwa danych i systemów informatycznych. |
| PEU_W02 | Zna i rozumie zasady budowy algorytmów i elementów programowania W Visual Basic for Applications (VBA) dla MS Excel lub MS Word / MatLAB. |
| PEU_W03 | Zna i rozumie podstawy teoretyczne metody geometrycznej w rozwiązywaniu prostych zagadnień optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami i jej zastosowań w inżynierii budowlanej. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi swobodnie korzystać ze wszystkich standardowych usług systemów operacyjnych i sieci komputerowych. Potrafi zadbać o bezpieczeństwo swoich danych, komputera, lokalnej sieci komputerowej, a także o bezpieczeństwo pracy w sieci Internet. |
| PEU_U02 | Potrafi swobodnie korzystać z wybranych modułów pakietu MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) lub z programu MatLAB. Umie przeprowadzić poprawną analizę danych oraz potrafi krytycznie ocenić uzyskane wyniki analizy numerycznej. |
| PEU_U03 | Potrafi poprawnie zamodelować zagadnienia projektowania optymalnego prostych elementów w inżynierii budowlanej z wykorzystaniem pakietu Solver dla MS Excel lub dla MS Word / MatLAB. |
| PEU_U04 | Dla prostych modeli obliczeniowych potrafi zbudować poprawny schemat blokowy wraz z oprogramowaniem w VBA, przeprowadzić analizę danych, kodu źródłowego i wyników oraz śledzić wykonanie programu komputerowego. Potrafi zbudować poprawne interfejsy graficzne do wprowadzania danych i prezentacji wyników. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub zespołowo. |
| PEU_K02 | Ma świadomość koniecznej stałej aktualizacji wiedzy informatycznej zarówno w zakresie sprzętu, sieci komputerowych jak i w zakresie niezbędnego oprogramowania, bezpieczeństwa pracy w sieci oraz komunikacji. |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | | |
| Suma godzin | | 0 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| La1 | Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania kursu. Podstawy systemów operacyjnych (SO), Internetu, bezpieczeństwa pracy w sieci na PC (materiał w części do samodzielnego opanowania przez studentów na podstawie materiałów dydaktycznych). Najważniejsze zasady redagowania tekstów i przygotowania profesjonalnych prezentacji studenckich/naukowych. | 2 |

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| La2 | Podstawy MS Excel lub MS Word / MatLAB. Konfiguracja. Podstawowe definicje, adresowania, operatory, typy komórek. Tabele, tabele przestawne, formatowanie warunkowe, ograniczenia dotyczące danych, funkcje wewnętrzne. Wybrane funkcje narzędziowe. | 2 |
| La3 | Wykresy 2D/3D. MS Excel lub MS Word / MatLAB. Podstawowe definicje. Tabele niestandardowe. Funkcje wewnętrzne. <i>Test 1 – Podstawy PC, SO, Internetu, bezpieczeństwa w sieci</i> | 2 |
| La4 | Solver dla MS Excel lub MS Word / MatLAB. Podstawy pakietu. Zmienne decyzyjne, obszar rozwiązań dopuszczalnych, funkcja celu. Elementy metody geometrycznej dla zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej z ograniczeniami. | 2 |
| La5 | Solver. Rozwiązywanie prostych zagadnień optymalizacji z ograniczeniami. <i>Test 2 – Tabele – MS Excel / MS Word</i> VBA dla MS Excel lub MS Word. Rejestrowanie makr. Przypisanie do przycisku. Wywołanie makra. Śledzenie wykonania makra. | 2 |
| La6 | VBA. Podstawy programowania. Struktura programu. Segmenty subroutine i function. Typy zmiennych i danych. <i>Test 3 – Wykresy 2D/3D – MS Excel / MatLAB</i> VBA dla MS Excel lub MS Word / MatLAB. Funkcje wewnętrzne. Przekazywanie wyników do i z arkusza. | 2 |
| La7 | VBA dla MS Excel lub MS Word / MatLAB. Śledzenie wykonania, edycja i analiza makr. Organizacja pętli (Do While Loop, Do Until Loop, Do Loop, IF Then else Goto, For Next). <i>Test 4 – Solver</i> VBA dla MS Excel lub MS Word / MatLAB. Oprogramowanie prostych zagadnień z mechaniki budowli. | 2 |
| La8 | VBA dla MS Excel lub MS Word. Interfejs graficzny.(Insert->UserForm, MsgBox, InputBox, Label, Command Button, TextBox). Projektowanie obiektów. Dane We/Wy. Formatowania obiektów. Wywołania. Przekazywania wyników do obiektów, arkusza MS Excel lub pliku MS Word. <i>Test 5 – VBA – podstawy programowania.</i> | 2 |
| La9 | VBA dla MS Excel lub MS Word. Interfejs graficzny. Śledzenie wykonania, edycja i analiza oprogramowania. Powiązanie z przyciskami. | 2 |
| La10 | VBA dla MS Excel lub MS Word. Interfejs graficzny. Śledzenie wykonania, edycja i analiza oprogramowania. Powiązanie z przyciskami. <i>Test 6 – VBA – interfejs graficzny / własne zadanie projektowe w VBA</i> Poprawki testów i zaliczenia. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---|--|
| N1. Laboratoria: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem MS Excel lub MS Word / MatLAB, pakietu Solver oraz pisanie prostych programów w VBA. | |
| N2. Konsultacje. | |
| Forma realizacji zajęć – stacjonarna / zdalna. | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1(laboratorium) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01 | Test 1 – Podstawy PC, SO, Internetu, bezpieczeństwa w sieci |
| F2 (laboratorium) | PEU_U02, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | Test 2 – Tabele zakupowe |
| F3 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_W03, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02 | Test 3 – Wykresy |
| F4 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02 | Test 4 – Solver |
| F5 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U02, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Test 5 – VBA – Podstawy programowania |
| F6 (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U02, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Test 6 – VBA – Interfejs graficzny / własne zadanie obliczeniowe w VBA |
| P (ćwiczenia) = 0,10*F1+0,16*F2+0,12*F3+0,20*F4+0,22*F5+0,14*F6+0,06*(2*Akt) | | |
| F1-F6 -testy z [0,100], Akt – aktywność z [0,50]. | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| 1. Andrzej T. Janczura, Technologie Informacyjne, 2021, https://uniwirt3.pwr.edu.pl/ (e-kurs interakcyjne testy, arkusze demonstracyjne, przykłady programów VBA). |
| 2. MatLAB – user manuals, MathWorks, 2018. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| 1. Halina Nowakowska, Zdzisław Nowakowski, ECDL. Użytkowanie komputerów. Moduł 2. Wydawnictwo Naukowe PWN 2011. |
| 2. Krzysztof Wojtuszkiewicz, Urządzenia techniki komputerowej. Cz. 2. Wydawnictwo Naukowe PWN 2012. |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
|--|
| dr inż. Andrzej T. Janczura, doc., Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), andrzej.janczura@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| dr inż. Piotr Berkowski, prof. uczelni, piotr.berkowski@pwr.edu.pl dr inż. Paweł Bogusławski, pawel.boguslawski@pwr.edu.pl dr inż. Jacek Boroń, jacek.boron@pwr.edu.pl dr inż. Grzegorz Dmochowski, grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl dr inż. Łukasz Nowak, lukasz.nowak@pwr.edu.pl dr inż. Jerzy Szolomicki, jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl dr inż. Tomasz Kania, tomasz.kania@pwr.edu.pl mgr inż. Paweł Noszczyk, pawel.noszczyk@pwr.edu.pl |
| Pracownicy i doktoranci w Katedrze Budownictwa Ogólnego i innych katedr Wydziału. |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Organizacja produkcji budowlanej i kierowanie procesami inwestycyjnymi |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Principles of construction organisation and management of investment process |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000477 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 20 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | 54 | | | |
| 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 | 2 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 2,1 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,8 | 0,9 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiadanie wiedzy z zakresu budownictwa ogólnego, technologii robót budowlanych.
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy dotyczącej podstaw metod organizacji produkcji budowlanej i kierowania procesami budowlanym oraz realizacji obiektów budowlanych w zakresie podstawowych robót budowlanych.
- C2. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz poszukiwania informacji i nowych rozwiązań .

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna metody i techniki organizacyjne, zasady kierowania procesami budowlanymi.
 PEU_W02 Zna podstawowe systemy realizacji przedsięwzięć.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi wariantować rozwiązania organizacyjne zgodnie z warunkami realizacyjnymi.
 PEU_U02 Potrafi opracować projekt organizacji robót dla wybranego obiektu budowlanego.
 PEU_U03 Potrafi planować realizację robót, ofertować i negocjować kontrakty budowlane, opracowywać harmonogramy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
 PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik harmonogramowania konstrukcji budowlanych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie w problematykę , ewolucja metod zarządzania, w świetle ustawy prawo budowlane i aktów wykonawczych | 2 |
| Wy2 | Współczesne koncepcje i metody zarządzania | 2 |
| Wy3 | Metodyki zarządzania: PM, PRINCE 2, FIDIC. | 2 |
| Wy4 | Instrumenty prawne zarządzania procesem inwestycyjnym | 2 |
| Wy5 | Metody organizacji procesów budowlanych | 2 |
| Wy6,7 | Metody planowania budowy z zastosowaniem technik sieciowych | 4 |
| Wy8 | Metody harmonogramowania robót budowlanych | 2 |
| Wy9 | Zagadnienia zarządzania łańcuchami dostaw | 2 |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Ćw1,2 | <u>Proces inwestycyjny</u> Schematy organizacyjne, uczestnicy i ich obowiązki, proces inwestycyjny w świetle obowiązującego prawa (ustawy), postępowanie poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych – pozwolenie na budowę (PB), warunki zabudowy, inne procedury administracyjne. | 4 |
| Ćw3,4 | <u>Proces inwestycyjny</u> Rozpoczęcie robót budowlanych – pozwolenie, rozbiórkę, zgłoszenie; użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z obowiązującym PB i innymi ustawami. Wydanie zadania – Opracowanie schematy organizacyjnego procedury administracyjnej procesu inwestycyjnego. | 4 |
| Ćw5 | <u>Procedury przetargowe</u> Wybrane zagadnienia z Prawa zamówień publicznych dotyczące procesu budowlanego – rodzaje procedur przetargowych i zasady ich ogłaszania. Ćwiczenia ze studentami –przykłady, zadania | 2 |

| | | |
|-------|---|-----------|
| Ćw6 | <u>Zagospodarowanie terenu budowy</u> Elementy występujące na placu budowy (obiekty, instalacje itd.) i ich charakterystyka, formalności administracyjne, ustawy związane z zagospodarowaniem terenu budowy, przykłady. Ćwiczenia ze studentami – określenie wielkości budynków, placów, ilości mediów - przykłady, zadania Opracowanie planu zagospodarowania terenu budowy dla zadanego obiektu budowlanego. Określić niezbędne powierzchnie administracyjno-socjalne dla budynków tymczasowych, powierzchnie składowisk, zapotrzebowanie na wodę, energię elektryczną i ciepłą. | 2 |
| Ćw7 | <u>Metoda planowania sieciowego CPM</u> Założenia metody, oznaczenia graficzne, przykłady. Ćwiczenia ze studentami - plany sieciowe - przykłady. | 2 |
| Ćw8,9 | <u>Metody harmonogramowania robót budowlanych</u> Harmonogram robót, zatrudnienia, dostaw, zużycia i zapasów materiałów budowlanych. <u>Metody organizacji procesów budowlanych</u> Metoda kolejnego wykonania, metoda równoległego wykonania, metoda pracy równomiernej – założenia metod. Opracowanie planu sieciowego dla wybranego etapu budowy oraz opracowanie harmonogramu ogólnego zatrudnienia i harmonogramu dziennego i ogólnego dostaw zużycia wybranego materiału. | 4 |
| Ćw10 | Prezentacje , omawianie rezultatów. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych. |
| N2. | Ćwiczenia : programy MS.Project , Planista Auto Cad, norma Pro, prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów technicznych z wykorzystaniem oprogramowania. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| Ćwiczenia | PEU_U01,2,3 | zadania z ćwiczeń, prezentacja (w przypadku zaliczania zdalnego przesłanie tych opracowań w wersji elektronicznej) |
| P (wykład) | PEU_W01,PEU_W02 | kolokwium zaliczeniowe (w przypadku zaliczania zdalnego kolokwium zaliczeniowe poprzez dostępne komunikatory) |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Jaworski K.M., Podstawy organizacji budowy PWN,2004 |
| [2] Jaworski K.M., Metodologia projektowania realizacji budowy, PWN 1999. |
| [3] Martinek W., Kierowanie budową i projektem budowlanym WEKA 2001. |
| [4] Poradnik inżyniera i technika budowlanego, Arkady, Warszawa. |
| [5] Poradnik kierownika budowy, Arkady, Warszawa. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> |
| [1] PN-B-01027:2002. Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu. |
| [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Verlag Dashofer, Warszawa 2004. |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| dr inż. Mariusz Szóstak, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06) mariusz.szostak@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| inni pracownicy Katedry K07W02D06 |

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim **ANALIZA MATEMATYCZNA 1A**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim **MATHEMATICAL ANALYSIS 1A**
Poziom i forma studiów: **I, niestacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**
Grupa kursów **TAK**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|------------|------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 20 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 125 | 75 | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | 3 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 3 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,0 | 0,8 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza z matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- C3. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami oraz metodami obliczania.
- C4. Przedstawienie przykładów praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 znajomość wykresów i własności podstawowych funkcji elementarnych,

PEU_W02 znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,

PEU_W03 znajomość pojęcia całki oznaczonej, jej własności i podstawowych zastosowań.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 umiejętność rozwiązywania typowych równań i nierówności z funkcjami elementarnymi,

PEU_U02 umiejętność stosowania elementów badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań oraz umiejętność stosowania rachunku różniczkowego do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych,

PEU_U03 umiejętność obliczania typowych całek oznaczonych i nieoznaczonych oraz umiejętność stosowania rachunku całkowego do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 ma świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości o funkcjach. Elementy logiki matematycznej. Definicja funkcji. Składanie funkcji. Przekształcanie wykresu. Funkcja monotoniczna, różnowartościowa. Funkcja liniowa, kwadratowa, wielomiany, funkcje wymierne. Funkcja odwrotna i jej wykres. Funkcje potęgowe i wykładnicze oraz odwrotne do nich. Koło trygonometryczne. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. | 5 |
| Wy2 | Ciągi liczbowe. Ciągi ograniczone, monotoniczne. Granice właściwe i niewłaściwe ciągów liczbowych. Twierdzenia o granicach ciągów. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba e . | 2 |
| Wy3 | Granice funkcji, asymptoty, funkcje ciągłe. Granice funkcji w punkcie i nieskończoności. Twierdzenia o granicach funkcji. Przykłady granic podstawowych wyrażeń nieoznaczonych. Asymptoty. Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Przybliżone rozwiązywanie równań. | 3 |
| Wy4 | Rachunek różniczkowy. Definicja pochodnej funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Pochodne podstawowych funkcji elementarnych. Reguły różniczkowania. Różniczka. Twierdzenie Lagrange'a. Przedziały monotoniczności funkcji. Reguła de l'Hospitala. Ekstrema lokalne i globalne. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych. | 5 |
| Wy5 | Całka nieoznaczona. Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Podstawowe wzory. Całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. | 3 |
| Wy6 | Całka oznaczona. Definicja całki oznaczonej i jej własności. Tw. Newtona-Leibniza. Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np. | 2 |

| | | |
|--|---|-----------|
| | średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, długość krzywej, objętość i pole powierzchni bocznej bryły obrotowej). | |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Ćw1 | Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości o funkcjach. Elementy logiki matematycznej (spójniki, kwantyfikatory). Określanie dziedziny funkcji. Badanie parzystości. Składanie funkcji. Przekształcanie wykresów. Typowe równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Funkcja odwrotna. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. Typowe równania i nierówności trygonometryczne. | 4 |
| Ćw2 | Ciągi liczbowe. Badanie monotoniczności i ograniczoności ciągów. Obliczanie granic ciągów liczbowych. | 2 |
| Ćw3 | Granice funkcji, asymptoty, funkcje ciągłe. Obliczanie granic funkcji w punkcie i w nieskończoności. Wyznaczanie asymptot. Badanie ciągłości funkcji. Przybliżone rozwiązywanie równań. | 3 |
| Ćw4 | Rachunek różniczkowy. Definicja pochodnej. Reguły różniczkowania. Styczna. Różniczka. Reguła de l'Hospitala. Przedziały monotoniczności funkcji. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych. | 5 |
| Ćw5 | Całka nieoznaczona. Obliczanie całek nieoznaczonych. Całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. | 2 |
| Ćw6 | Całka oznaczona. Wzór Newtona-Leibniza. Pole obszaru. Długość krzywej. Objętość i pole powierzchni bryły obrotowej. | 2 |
| Ćw7 | Kolokwium. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych. N4. Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---------------------------------|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F,P - Ćw | PEU_U1 - PEU_U3, PEU_K1 | kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki |
| P-W | PEU_W1 - PEU_W3 | egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz.1, WNT, Warszawa 2007.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2021.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2021.
- [4] W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, 2012.
- [6] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [7] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki

E-mail: w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Mechanika Ogólna |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | General Mechanics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000772 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 10 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 108 | | | | |
| 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) | x | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 1,5 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1,0 | 0,6 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna w podstawowym zakresie rachunek wektorowy i macierzowy. Wie co to jest iloczyn wektorowy i skalarny oraz mieszany.
2. Umie wykonać analizę przebiegu zmienności funkcji.
3. Zna podstawowe prawa fizyczne z zakresu dotyczącego mechaniki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z głównymi założeniami i zasadami mechaniki.
- C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi, algorytmami redukcji sił do punktu oraz procedurami wyznaczania momentów sił względem punktu i osi w przestrzeni oraz punktu na płaszczyźnie.
- C3. Nauczenie formułowania równań równowagi w układzie płaskim i przestrzennym.
- C4. Nauczenie rozróżniania układów równoważnych, zrównoważonych i równoważących się oraz sił

czynnych i biernych.

C5. Nauczenie rozumienia pojęć: bryła i tarcza materialna oraz więź elementarna oraz obciążenie skupione i rozłożone.

C6. Zdefiniowanie pojęcia schematu statycznego oraz nauczenie studentów rozumienia symboli połączeń pomiędzy tarczami oraz tarczami i ostoją w układzie płaskim.

C7. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badania geometrycznej niezmienności statycznej wyznaczalności układów oraz nauczenie ich stosowania do analizy prostych i złożonych schematów statycznych różnych typów konstrukcji.

C8. Zdefiniowanie pojęcia sił przekrojowych (wewnętrznych) oraz zasad ich znakowania w pręcie w układzie przestrzennym i płaskim.

C9. Nauczenie rozróżniania podstawowych typów konstrukcji budowlanych i inżynierskich.

C10. Nauczenie rozwiązywania analitycznego i graficznego belek prostych (elementarnych).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie założenia i podstawowe zasady mechaniki oraz algorytmami redukcji sił do punktu oraz procedury wyznaczania momentów sił względem punktu i osi w przestrzeni oraz punktu na płaszczyźnie, wie co to są układy równoważne, zrównoważone i równoważące się oraz pojęcia sił czynnych i biernych, wie co oznacza obciążenie skupione i rozłożone, zna definicje podstawowych typów konstrukcji budowlanych.

PEU_W02 zna pojęcie bryły i tarczy materialnej oraz więzi elementarnej, wie co to jest schemat statyczny oraz zna symbole połączeń pomiędzy tarczami oraz tarczami i ostoją w układzie płaskim, wie co oznacza badanie statycznej niewyznaczalności i geometrycznej niezmienności, zna twierdzenie o dwóch tarczach oraz twierdzenie o trzech tarczach.

PEU_W03 Wie co to są siły przekrojowe w pręcie i zna zasady ich znakowania Zna podstawy teoretyczne tworzenia rozwiązywania belek prostych (elementarnych) w zakresie sporządzania wykresów sił przekrojowych.

PEU_W04 Zna podstawowe zasady rozwiązań graficznych w zakresie płaskich układów sił. Wie jak rozwiązać graficzne najprostsze belki elementarne w najprostszymi przypadkach obciążenia.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Poprawnie interpretuje i stosuje podstawowe zasady mechaniki. Potrafi zredukować układ sił do punktu w przestrzeni i na płaszczyźnie. Potrafi obliczyć moment siły względem punktu i osi przestrzeni korzystając z pojęcia iloczynu mieszanego oraz wykorzystując dwa inne sposoby wynikające z interpretacji geometrycznej pojęcia iloczynu mieszanego. Potrafi obliczyć moment względem punktu na płaszczyźnie.

PEU_U02 Potrafi sformułować warunki i równania równowagi w układzie przestrzennym i płaskim oraz potrafi modyfikować te warunki, aby uprościć obliczanie macierzowego układu równań równowagi.

PEU_U03 Potrafi skonstruować schemat statyczny w najprostszymi przypadkach belek elementarnych oraz poprawnie interpretować bardziej skomplikowane schematy statyczne prostych układów płaskich.

PEU_U04 Potrafi badać statyczną wyznaczalność i geometryczną niezmienność w asPEUCie ilościowym jak i jakościowym płaskich układów prętowych. Potrafi wyodrębnić w układzie tarcze i więzi elementarne.

PEU_U05 Potrafi wyznaczać reakcje w belkach elementarnych w sposób zbliżony do optymalnego oraz wykonywać obliczenia sił przekrojowych metodą przepisów funkcyjnych oraz rzędnych charakterystycznych.

PEU_U06 Potrafi rozwiązać graficznie i zadania rozkładania sił na dwa i trzy kierunki w najtrudniejszych przypadkach oraz rozwiązać graficznie belkę elementarną w prostych przypadkach obciążenia.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w małym zespole.

PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie do przedmiotu. Przedmiot mechaniki ogólnej. Cele, zakres, struktura i sposób ujęcia przedmiotu. Modele ciał w mechanice (ciała odkształcalne i bryła sztywna). Siła i jej odwzorowanie. Praca siły. Moment w układzie płaskim. Przykłady. | 2 |
| Wy2 | Moment siły względem punktu i względem osi. Redukcja przestrzennego układu sił do punktu, wyróżnik układu. Przypadki szczególne redukcji układu sił: wypadkowa, para sił, skrętnik. Układy równoważne, równoważące i zrównoważone. | 2 |
| Wy3 | Równowaga układu sił. Warianty warunków równowagi układu sił. Przykład wyznaczania reakcji w przestrzennym układzie sił (bryła w przestrzeni). | 2 |
| Wy4 | Redukcja płaskiego układu sił. Wypadkowa w układzie płaskim. Równania równowagi i ich warianty w płaskim układzie sił. Przykłady Podstawy metod wykreślnych w statyce płaskich układów sił | 2 |
| Wy5 | Ogólne wiadomości o konstrukcjach. Założenia dotyczące obciążeń i odkształceń konstrukcji. Modele więzów i ich oddziaływanie (podpory). Przeguby w układach prętowych. Schemat statyczny. | 2 |
| Wy6 | Układy statycznie wyznaczalne. Stopnie swobody układu materialnego. Układy przesytnione (warunki rozwiązywalności układu płaskiego). Siły czynne i bierne. Budowanie układów równań równowagi i wyznaczanie reakcji w układach statycznie wyznaczalnych. Analiza wyznacznika. | 2 |
| Wy7 | Kinematyczna analiza układów płaskich. Badanie geometrycznej niezmienności (twierdzenia o dwóch i trzech tarczach). Mechanizm. Środki obrotu. Przykłady analizy statycznej wyznaczalności i badania geometrycznej niezmienności okładów płaskich. | 2 |
| Wy8 | Siły przekrojowe (wewnętrzne) w układzie przestrzennym i płaskim – definicje i zasady znakowania. Związki między siłami przekrojowymi w przecie prostym. Belki elementarne (proste). | 2 |
| Wy9 | Belka swobodnie podparta (obciążenie siłą i dwoma siłami, momentem skupionym, obciążeniem równomiernie rozłożonym) – rozwiązanie analityczne i graficzne. Belka wspornikowa, | 2 |
| Wy10 | belka z utwierdzeniem poprzecznym-przesuwnym – rozwiązanie analityczne i graficzne. Belka swobodnie podparta – złożony stan obciążenia, rozwiązanie analityczne i graficzne. Obciążenie pośrednie. Belka prosta z obciążeniem po trójkącie – rozwiązanie analityczne. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Ćw1 | Elementy rachunku wektorowego. Siła i jej odwzorowanie – przykłady. Moment siły względem punktu i osi – przykłady | 2 |
| Ćw2 | . Zadanie przestrzenne – obciążona bryła podparta sześcioma więziami elementarnymi: redukcja układu sił czynnych do punktu, sformułowanie warunków i równań równowagi, wyznaczenie reakcji, sprawdzenie poprawności obliczeń. | 2 |
| Ćw3 | Wyznaczanie wypadkowej oraz budowanie układów równań równowagi i wyznaczanie reakcji w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych. | 2 |
| Ćw4 | Badanie statycznej wyznaczalności i geometrycznej niezmienności układów płaskich. Rozwiązywanie belek prostych | 2 |
| Ćw5 | Kolokwium zaliczeniowe. Rozwiązywanie belek prostych | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|--|
| N1. | Wykład: nauczanie tradycyjne lub/i wspomagany multimedialnie |
| N2. | Ćwiczenia: nauczanie tradycyjne |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (ćwiczenie) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_U06 | Kolokwia+kartkówki |
| P = 0,95xF1+0,05xOBECNOŚĆ (ćwiczenia) | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 | Egzamin |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] R. CHROBOK, Zbiór zadań z podstaw statyki, dWe, Wrocław,1999 |
| [2] Z. CYWIŃSKI, Mechanika budowli w zadaniach, (t. I), PWN, Warszawa,1984 |
| [3] T. NIEZGODA, M. KLASZTORNY, Mechanika. Statyka. Kinematyka. Dynamika., DWE, Wrocław 2000. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] T. KUCHARSKI, Mechanika ogólna. Rozwiązanie zagadnień z MATHCAD-em, WNT, Warszawa 2002. |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, z K11W02D06, zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl Dr hab. inż. Monika Podworna, prof. PWr, z K11W02D06, monika.podworna@pwr.edu.pl Dr inż. Jacek Grosel, z K11W02D06, jacek.grosel@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, dr hab. inż. Piotr Ruta, prof. PWr, dr inż. Jacek Grosel, dr hab. inż. Monika Podworna, prof. PWr, dr inż. Wojciech Sawicki,-dr inż. Krzysztof Majcher, dr inż. Wojciech Pakos, pozostali pracownicy i doktoranci z K11W02D06 |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Wytrzymałość materiałów 1 |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Strength of materials 1 |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000273 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 20 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | 54 | | | |
| 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 | 3 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 0,9 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,0 | 1,0 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i ogólnych zasad kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Ma ogólną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki umożliwiającą zrozumienie zagadnień dotyczących podstawowych pojęć i problemów mechaniki ośrodka ciągłego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami zagadnienia brzegowego teorii sprężystości.
- C2. Wykształcenie umiejętności wyznaczania stanu naprężenia i przemieszczenia prętów w przypadku prostych przypadków wytrzymałościowych.
- C3. Wykształcenie umiejętności identyfikowania oraz analizy prostych przypadków wytrzymałościowych występujących w prostych układach prętowych.
- C4. Wykształcenie umiejętności wymiarowania prętów w zakresie sprężystym i plastycznym.

C5. Wyształcenie umiejętności samodzielnego i zespołowego rozwiązywania poruszanych problemów oraz wysształcenie świadomości konieczności aktualizowania wiedzy.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna i rozumie podstawowe terminy i równania zagadnienia brzegowego teorii sprężystości. |
| PEU_W02 | Zna i rozumie czym są proste przypadki wytrzymałościowe i na czym polega analiza prostych przypadków wytrzymałościowych w zakresie stanu naprężenia i przemieszczenia. |
| PEU_W03 | Zna i rozumie podstawowe metody wymiarowania prętów w zakresie sprężystym i plastycznym. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi formułować i przekształcać podstawowe równania zagadnienia brzegowego teorii sprężystości. |
| PEU_U02 | Potrafi identyfikować oraz analizować proste przypadki wytrzymałościowe występujące w prostych układach prętowych. |
| PEU_U03 | Potrafi wyznaczyć stan naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia dla prostych przypadków wytrzymałościowych. |
| PEU_U04 | Potrafi wymiarować pręty w zakresie sprężystym i plastycznym dla prostych przypadków wytrzymałościowych. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Ma świadomość konieczności systematycznego aktualizowania swojej wiedzy w zakresie mechaniki materiałów w zakresie podstawowym. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Podstawowe pojęcia i definicje mechaniki ciała materialnego. Założenia. Siły powierzchniowe i objętościowe. Pojęcie stanu naprężenia, definicja wektora naprężenia. | 2 |
| Wy2 | Różniczkowe równania równowagi wewnętrznej. Naprężenia główne. Warunki brzegowe. Dekompozycja tensora naprężenia. Płaski stan naprężenia. Związki transformacyjne dla płaskiego stanu naprężenia. Naprężenia główne. Konstrukcja koła Mohra. | 2 |
| Wy3 | Opis stanu odkształcenia w zakresie małych infinitezimalnych odkształceń. Konfiguracja odniesienia. Wektor przemieszczenia. Tensor odkształcenia Cauchyego. Interpretacja geometryczna tensora odkształcenia. Odkształcenia główne. Odkształcenie objętościowe. | 2 |
| Wy4 | Równania konstytutywne ciała liniowo sprężystego. Tensor stałych materiałowych. Ciała: anizotropowe, ortotropowe, izotropowe. Związki prawa Hooke'a dla ciała izotropowego. Związki fizyczne dla płaskiego stanu naprężenia i płaskiego stanu odkształcenia. | 2 |
| Wy5 | Rozciąganie i ściskanie osiowe. Model pręta rozciąganego osiowo. Rozkład naprężeń w przekroju pręta. Wydłużenie pręta. Równanie różniczkowe pręta rozciąganego. Zagadnienia statycznie niewyznaczalne. | 2 |
| Wy6 | Pojęcie wytrzymałości materiału. Wytrzymałość charakterystyczna i obliczeniowa. Pojęcie współczynnika bezpieczeństwa. Omówienie normowych metod wymiarowania konstrukcji w świetle aktualnych norm. Metody wymiarowania: metoda naprężeń dopuszczalnych (MND), metoda stanów granicznych (MSG). Pojęcie przegubu | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| | plastycznego. Nośność przekroju. | |
| Wy7 | Prosty przypadek wytrzymałościowy: ścinanie. Ścinanie techniczne. Połączenia nitowane. Połączenia spawane. Połączenia drewniane, wręby ciesielskie. Prosty przypadek wytrzymałościowy: skręcanie. Skręcanie prętów o przekroju kołowym i pierścieniowym. Model pręta skręcanego. Rozkład naprężeń w przekroju pręta, odkształcenie i przemieszczenie pręta skręcanego. Wymiarowanie prętów skręcanych, wskaźnik przekroju na skręcanie. Skręcanie prętów o przekroju niekołowym. Skręcanie prętów o przekroju cienkościennym (skręcanie swobodne). Zadania statycznie niewyznaczalne prętów skręcanych. Równanie różniczkowe pręta skręcanego, warunki brzegowe. | 2 |
| Wy8 | Prosty przypadek wytrzymałościowy: zginanie czyste, proste. Model pręta zginanego. Rozkład naprężeń w przekroju. Wskaźnik przekroju na zginanie. Wymiarowanie przekroju wg MND. Zginanie belek o przekrojach złożonych. | 2 |
| Wy9 | Uplastycznienie przekroju belki zginanej, pojęcie przegubu plastycznego. Wymiarowanie przekroju wg MSG. Wskaźnik plastyczny przy zginaniu. Zginanie ukośne, definicja zginania ukośnego. Rozkład naprężeń w przekroju pręta. Położenie osi obojętnej. | 2 |
| Wy10 | Równanie różniczkowe drugiego rzędu belki zginanej, warunki brzegowe. Całkowanie równania różniczkowego. Równanie różniczkowe czwartego rzędu belki zginanej, warunki brzegowe. Rozwiązanie belek zginanych statycznie niewyznaczalnych metodą całkowania równania różniczkowego. Wyznaczanie przemieszczeń belek zginanych metodą obciążeń wtórnych. Algorytm wyznaczania przemieszczenia i kątów obrotu przekroju. Belki o skokowo zmiennym momencie bezwładności. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | Charakterystyki geometryczne figur płaskich. | 2 |
| Ćw2 | Siły wewnętrzne w przekroju pręta. Definicja układu współrzędnych, definicje sił przekrojowych, umowa znakowania. Wyznaczania sił wewnętrznych dla typowych schematów statycznych układów prętowych - zadania. | 2 |
| Ćw3 | Stan naprężenia i odkształcenia, związki fizyczne – zadania. | 2 |
| Ćw4 | Ściskanie i rozciąganie – zadania. | 2 |
| Ćw5 | Ścinanie techniczne i skręcanie – zadania. | 2 |
| Ćw6 | Zginanie proste – zadania. | 2 |
| Ćw7 | Zginanie ukośne – zadania. | 2 |
| Ćw8 | Różniczkowe równania II i IV rzędu – zadania, metoda obciążeń wtórnych – wyznaczanie przemieszczeń. | 2 |
| Ćw9 | Zaliczenie. | 2 |
| Ćw10 | Zaliczenie. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | | |

| | | |
|-----|--------------------|--|
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład tradycyjny. |
| N2. | Ćwiczenia tradycyjne – rozwiązywania zadań ilustrujących wykład. |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (ćwiczenia) | PEU_W01 ÷ PEU_W03, PEU_U01 ÷ PEU_U04, PEU_K01 | zaliczenie w formie kolokwium |
| P (wykład) | PEU_W01 ÷ PEU_W03, PEU_U01 ÷ PEU_U04, PEU_K01 | egzamin |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W.: Wytrzymałość materiałów. Arkady, Warszawa 1985. |
| [2] Gawęcki A.: Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych. Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 1998. |
| [3] Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 1996 |
| [4] Piechnik S.: Wytrzymałość materiałów dla wydziałów budowlanych. PWN, Warszawa-Kraków 1978. |
| [5] Marcinowski J., Wójcik S.: Wytrzymałość materiałów w badaniach doświadczalnych. Doln. Wyd. Edukacyjne, Wrocław 2001. |
| [6] Palczak G.A.: Wytrzymałość materiałów, ćwiczenia. Część I i II. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1991, 1993 oraz wznowienie w roku 2010. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Misiak J.: Stateczność konstrukcji prętowych. PWN, Warszawa 1990. |
| [2] Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość Materiałów. PWN, Warszawa 1998. |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, z K11W02D06, ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl , dr inż. Andrzej Helowicz, andrzej.helowicz@pwr.edu.pl , mgr inż. Tomasz Kasprzak, tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl , dr inż. Marta Knawa-Hawryszków marta.knawa@pwr.edu.pl , mgr inż. Dawid Prokopowicz, dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl , dr inż. Grzegorz Waśniewski, grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl . i pozostali pracownicy oraz doktoranci katedry z K11W02D06 |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Wytrzymałość materiałów 2 |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Strength of materials 2 |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000574 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | 10 | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | 27 | 54 | |
| 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 | 2 | | 1 | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,0 | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | 0,4 | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu Wytrzymałości Materiałów 1.
2. Ma wiedzę z zakresu podstaw statyki układów prętowych.
3. Ma wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego umożliwiającej posługiwanie się zwyczajnymi, liniowymi równaniami różniczkowymi.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wykształcenie umiejętności identyfikowania oraz analizy złożonych przypadków wytrzymałościowych występujących w prostych układach prętowych.
- C2. Wykształcenie umiejętności stosowania teorii pręta cienkościennego.
- C3. Rozumienie pojęcia stateczności elementów konstrukcyjnych oraz wykształcenie umiejętności

- wyznaczania sił krytycznych dla pojedynczych prętów prostych.
- C4. Rozumienie znaczenia oraz opanowanie umiejętności zastosowania hipotez wytrzymałościowych w procedurach wymiarowania elementów konstrukcji.
- C5. Rozumienie pojęć i twierdzeń związanych z energią sprężystą układów prętowych oraz wykształcenie umiejętności wykorzystania tych twierdzeń w zagadnieniach analizy układów prętowych.
- C6. Zapoznanie z podstawowymi metodami badań laboratoryjnych materiałów i konstrukcji oraz wykształceniem umiejętności wykorzystania wyników tych badań.
- C7. Wykształcenie umiejętności samodzielnego i zespołowego rozwiązywania zagadnień mechaniki materiałów oraz wykształcenie świadomości konieczności aktualizowania wiedzy z tego zakresu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie czym są złożone przypadki wytrzymałościowe, w szczególności ścinanie przy zginaniu, mimośrodowe rozciąganie, skręcanie nieswobodne zgodnie z teorią Własowa oraz utrata stateczności prętów prostych.
- PEU_W02 Zna i rozumie istotę i znaczenie hipotez wytrzymałościowych w zagadnieniach wymiarowania materiału i konstrukcji.
- PEU_W03 Zna pojęcie energii sprężystej oraz zna i rozumie istotę twierdzeń energetycznych w kontekście ich wykorzystania w zagadnieniach mechaniki prętów.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi identyfikować oraz analizować złożone przypadki wytrzymałościowe występujące w prostych układach prętowych.
- PEU_U02 Potrafi stosować hipotezy wytrzymałościowe przy wymiarowaniu materiału i prostych układów prętowych..
- PEU_U03 Potrafi stosować twierdzenia energetyczne do analizy prostych układów prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
- PEU_U04 Potrafi wykonać proste doświadczenia laboratoryjne na próbkach materiału oraz wykorzystać wyniki tych badań do określenia podstawowych parametrów mechanicznych badanego materiału.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość konieczności systematycznego aktualizowania swojej wiedzy w zakresie mechaniki materiałów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Ścinanie przy zginaniu. Naprężenia styczne w przekrojach: prostokątnym, nieprostokątnym symetrycznym, kołowym. Wyznaczanie rozkładu naprężeń stycznych. Naprężenia styczne w przekroju dwuteowym i ceowym. Rozkład naprężeń stycznych w środku i półkach. Środek zginania (ścinania). Belki złożone - blachownice. Siły rozwarstwiający w belkach złożonych. | 2 |
| Wy2 | Mimośrodowe ściskanie i rozciąganie. Rozkład naprężeń w przekroju. Położenie osi obojętnej. Rdzeń przekroju. Metody wyznaczania rdzenia przekroju. | 2 |
| Wy3 | Przekroje cienkościennie prętów wg. teorii Własowa. Współrzędna wycinkowa. Charakterystyki geometryczne przekroju cienkościennego. | 2 |
| Wy4 | Równania modelu pręta wg. teorii Własowa. Siły wewnętrzne i | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| | naprężenia w przekroju cienkościennym. Równanie różniczkowe pręta skręcanego nieswobodnie. | |
| Wy5 | Układy Clapeyrona. Energia sprężysta pręta. Twierdzenie Castigliano. Wzór Maxwella-Mohra. Twierdzenie Menabrei. Twierdzenie o minimum energii potencjalnej. | 2 |
| Wy6 | Twierdzenie Bettiego. Zastosowania twierdzeń do wyznaczania przemieszczeń i rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych. | 2 |
| Wy7 | Hipotezy wytrzymałościowe. Funkcja wyężenia materiału. Hipoteza największego naprężenia normalnego. Hipoteza największego wydłużenia jednostkowego. Hipoteza Coulomba. Hipoteza Hubera do oceny wyężenia materiału. | 2 |
| Wy8 | Zastosowanie hipotez. | 2 |
| Wy9 | Stateczność prętów prostych. Pojęcie stateczności pręta. Obciążenie krytyczne. Wyboczenie sprężyste - wzór Eulera. Wyboczenie niesprężyste. Wymiarowanie prętów ściskanych z uwzględnieniem wyboczenia. | 2 |
| Wy10 | Nośność graniczna prostych układów prętowych. Pojęcie przegubu plastycznego. Wyznaczanie obciążenia granicznego metodą statyczną i kinematyczną. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły laboratoryjne. Omówienie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych i rachunku błędów. | 2 |
| La2 | Ćwiczenie 1: Rozciąganie próbki wykonanej z materiału o wyraźnej granicy plastyczności. Wyznaczenie granicy plastyczności. Pomiar wydłużenia próbki i obliczenie naprężeń niszczących. | 2 |
| La3 | Ćwiczenie 2: Rozciąganie próbki wykonanej z materiału bez wyraźnej granicy plastyczności. Wyznaczenie umownej granicy sprężystości i plastyczności. Oszacowanie modułu Younga. | 2 |
| La4 | Ćwiczenie 3: Wyznaczanie stałych materiałowych E i ν materiału belki zginanej przy zastosowaniu tensometrów elektrooporowych. | 2 |
| La5 | Ćwiczenie 4: Wyznaczanie modułu Kirchhoffa G , materiału pręta skręcanego o przekroju kołowym przy zastosowaniu tensometrów elektrooporowych. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie: Omówienie zakresu i formy ćwiczeń projektowych. Omówienie zasad zaliczania. Wydanie 6-ciu tematów zadań. Omówienie projektu nr 1 (zad. 1. Wyznaczenie wartości dopuszczalnego obciążenia z warunku wytrzymałościowego dla pręta | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | zginanego ukośnie, zad.2. Wyznaczenie przemieszczeń belki zginanej ukośnie metodą obciążeń wtórnych) | |
| Pr2 | C.d. omówienia projektu Nr 1 (zad. 3. Wyznaczenie naprężeń zredukowanych w belce zginanej), oraz omówienie projektu nr 2 (zad. 4. Wyznaczenie składowych stanu odkształcenia, transformacja składowych stanu odkształcenia przy obrocie układu współrzędnych, kierunki i wartości główne, prawo Hooke'a) | 2 |
| Pr3 | C.d. omówienia projektu Nr 2 (zad.5. Wyznaczenie naprężeń w przekroju pręta cienkościennego, zad. 6. Wyznaczenie siły krytycznej i współczynnika długości wybozeniowej przy wykorzystaniu energetycznego kryterium Timoszenki) | 2 |
| Pr4 | Zaliczenie | 2 |
| Pr5 | Zaliczenie | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| N1. | Wykład tradycyjny. |
| N2. | Ćwiczenia projektowe tradycyjne – obejmujące przedstawienie sposobu wykonania ćwiczenia projektowego. |
| N3. | Ćwiczenia laboratoryjne – studenci są sprawdzani z przygotowania teoretycznego i praktycznego oraz wyznaczają doświadczalnie wielkości parametrów materiałowych, a następnie opracowują wyniki badań. |
| N4. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|---|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (projekt) | PEU_W01 ÷ PEU_W02, PEU_U01 ÷ PEU_U02, PEU_K01 | wykonanie w sposób prawidłowy ćwiczeń projektowych, złożenie ich w formie pisemnej oraz napisanie kolokwium na ocenę pozytywną |
| P (laboratorium) | PEU_U01, PEU_U04, PEU_K01 | zaliczenie na podstawie – przygotowania teoretycznego do wykonania ćwiczeń, – opracowania sprawozdań z wykonanych ćwiczeń |
| P (wykład) | PEU_W01 ÷ PEU_W03, PEU_U01 ÷ PEU_U04, PEU_K01 | egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W.: Wytrzymałość materiałów. Arkady, Warszawa 1985.
- [2] Gawęcki A.: Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych. Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 1998.
- [3] Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 1996
- [4] Piechnik S.: Wytrzymałość materiałów dla wydziałów budowlanych. PWN, Warszawa-Kraków 1978.
- [5] Marcinowski J., Wójcik S.: Wytrzymałość materiałów w badaniach doświadczalnych. Doln. Wyd. Edukacyjne, Wrocław 2001.
- [6] Palczak G.A.: Wytrzymałość materiałów, ćwiczenia. Część I i II. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1991, 1993 oraz wznowienie w roku 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Misiak J.: Stateczność konstrukcji prętowych. PWN, Warszawa 1990.
- [2] Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość Materiałów. PWN, Warszawa 1998.

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

Prof. dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, z K11W02D06, ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl

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

Prof. dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl, dr inż. Andrzej Helowicz, andrzej.helowicz@pwr.edu.pl, mgr inż. Tomasz Kasprzak, tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl, dr inż. Marta Knawa-Hawryszków marta.knawa@pwr.edu.pl, mgr inż. Dawid Prokopowicz, dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl, dr inż. Grzegorz Waśniewski, grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl. i pozostali pracownicy oraz doktoranci katedry z K11W02D06

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Metody obliczeniowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computational methods |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I /II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000675 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | 27 | | |
| 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 | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | 0,5 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z algebry liniowej i analizy matematycznej, która jest podstawą przedmiotów z zakresu mechaniki budowli.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i statyki budowli.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z zasadami aproksymacji i interpolacji funkcji jednej zmiennej.
- C2. Zapoznanie z przybliżonymi algorytmami rozwiązywania jednowymiarowych zagadnień mechaniki budowli.
- C3. Zapoznanie z rozwiązaniem MES płaskiego zadania teorii sprężystości.
- C4. Zapoznanie z rozwiązaniem MES płaskiej ramy w zakresie statyki i wyboczenia.
- C5. Wykształcenie umiejętności interpretacji i weryfikacji wyników oraz oszacowania błędów metod

obliczeniowych mechaniki budowli.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie metody aproksymacji zagadnień jednowymiarowych mechaniki budowli.

PEU_W02 Zna i rozumie podstawy MES w zastosowaniu do płaskich zagadnień teorii sprężystości.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji.

PEU_U02 Korzysta z programów komputerowych wspomagających modelowanie i analizę konstrukcji w budownictwie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.

PEU_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do analizy konstrukcji budowlanych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do metod obliczeniowych. Notacja i operacje macierzowe. | 1 |
| Wy2 | Aproksymacja i interpolacja funkcji. | 1 |
| Wy3 | Metoda Ritza na przykładzie zginania belki. | 1 |
| Wy4 | Metoda Galerkina na przykładzie zginania belki. | 1 |
| Wy5 | Metoda elementów skończonych w płaskich zagadnieniach teorii sprężystości. Trójkątny element skończony. | 3 |
| Wy6 | Metoda elementów skończonych – płaskie układy prętowe – statyka i wyboczenie. | 1 |
| Wy7 | Metoda różnic skończonych – zginanie belki. | 1 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanego programu obliczeniowego. | 1 |
| La2 | Omówienie ćwiczenia 1. Modelowanie geometrii płaskiego dźwigara powierzchniowego. | 1 |
| La3 | Definiowanie cech fizycznych materiałów i prezentacja biblioteki elementów skończonych. Definiowanie obciążenia i podparcia. | 1 |
| La4 | Rozwiązanie przykładu tarczy w płaskim stanie naprężenia i prezentacja wyników. Analiza otrzymanych wyników z punktu widzenia wymagań projektowych. | 2 |
| La5 | Omówienie formy prezentacji sprawozdania z ćwiczeń w postaci raportu. | 1 |
| La6 | Omówienie ćwiczenia 2 – Modelowanie przestrzennej konstrukcji prętowej. Analiza wyboczenia. | 2 |

| | | |
|-----|--------------------|-----------|
| La7 | Kolokwium. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

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

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (laboratorium) | PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02. | sprawozdanie-raport kolokwium |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02. | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] O. C. Zienkiewicz, Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972. [2] G. Rakowski i inni, Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego, Arkady, Warszawa 1984. [3] S. G. Michlin, C. L. Smolicki, Metody przybliżone rozwiązywania równań różniczkowych i całkowych, PWN, Warszawa 1970. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, The Finite Element Method, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005. |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) dr inż. Grzegorz Waśniewski, z K11W02D06, grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Prof. dr hab. inż. Ryszard Kutylowski, ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl , dr inż. Andrzej Helowicz, andrzej.helowicz@pwr.edu.pl , mgr inż. Tomasz Kasprzak, tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl , dr inż. Marta Knawa-Hawryszków marta.knawa@pwr.edu.pl , mgr inż. Dawid Prokopowicz, dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl , dr inż. Grzegorz Waśniewski, grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl i pozostali pracownicy oraz doktoranci katedry z K11W02D06 |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Podstawy Dynamiki Budowli |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Introduction to dynamics of structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | ILB002475 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | 10 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | 27 | | | |
| 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 | 1 | 1 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 0,5 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | 0,4 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma niezbędną wiedzę z wybranych działów matematyki i fizyki, w zakresie stanowiącym podstawę zagadnień dynamiki budowli.
2. Zna metody rozwiązywania i potrafi rozwiązać zadania ze statyki konstrukcji prętowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat podstawowych pojęć i praw dynamiki oraz analizy drgań prostych modeli konstrukcji budowlanych.
- C2. Poznanie zasad analizy drgań własnych i swobodnych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.

- C3. Poznanie zasad analizy drgań wymuszonych harmonicznie układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- C4. Poznanie zasad modelowania układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- C5. Poznanie zasad wyznaczania macierzowych współczynników równania ruchu w przypadku prostych tarczowych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- C6. Uzyskanie minimum wiedzy na temat projektowania konstrukcji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 ma wiedzę na temat podstawowych problemów dynamiki budowli.
- PEU_W02 zna zasady analizy drgań własnych i swobodnych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody (w tym analizy prostych konstrukcji prętowych).
- PEU_W03 zna zasady analizy drgań wymuszonych harmonicznie układów o jednym dynamicznym stopniu swobody (w tym analizy prostych konstrukcji prętowych).
- PEU_W04 ma podstawową wiedzę pozwalającą na formułowania równań drgań układów o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- PEU_W05 ma podstawową wiedzę na temat inżynierskich problemów dynamiki budowli.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi wykonać superpozycję współliniowych drgań harmonicznych.
- PEU_U02 potrafi zamodelować złożony (składający się z punktów i tarcz materialnych) układ o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- PEU_U03 formułuje metodą sił i metodą przemieszczeń równania ruchu prostego układu prętowego o jednym stopniu swobody.
- PEU_U04 potrafi wyznaczyć częstość własną i inne podstawowe charakterystyki drgań układu o jednym dynamicznym stopniu swobody.
- PEU_U05 potrafi wyznaczyć macierzowe współczynniki równania ruchu prostego układu o jednym dynamicznym stopniu swobody składający się z punktów i tarcz materialnych
- PEU_U06 umie wyznaczyć ściśle rozwiązania równania opisującego drgania swobodne i wymuszone harmonicznie układu o jednym dynamicznym stopniu swobody.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 ma świadomość konieczności dalszego uczenia się w zakresie dynamiki konstrukcji budowlanych.
- PEU_K02 ma świadomość możliwości wystąpienia negatywnych skutków drgań projektowanych konstrukcji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne, zasady zaliczenia kursu, wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe założenia. Schemat dynamiczny jako model obliczeniowy konstrukcji. Podstawowe prawa dynamiki. Współrzędne uogólnione i dynamiczne stopnie swobody. | 2 |
| Wy2 | Izolowane więzi sprężyste. Izolowane więzi tłumiące Wyprowadzenie równania ruchu układu o jednym dynamicznym stopniu swobody (z równania Lagrange'a, z zasady d'Alemberta). Klasyfikacja drgań. Drgania własne i swobodne układu zachowawczego. | 2 |
| Wy3 | Drgania swobodne układu tłumionego, parametry drgań, logarytmiczny dekrement tłumienia. Drgania wymuszone harmonicznie. | 2 |
| Wy4 | Interpretacja współczynnika dynamicznego, krzywa rezonansowa. Zjawisko zmęczenia materiału konstrukcji. | 2 |
| Wy5 | Zaliczenie końcowe | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Ćw1 | Sprawy organizacyjne, zasady zaliczenia kursu, wprowadzenie do przedmiotu. Schemat dynamiczny, klasyfikacja układów dynamicznych ze względu na liczbę dynamicznych stopni swobody. Sposoby określania liczby dynamicznych stopni swobody w układach dyskretnych. Zakładanie bazy współrzędnych uogólnionych. | 2 |
| Ćw2 | Metoda superpozycji więzi sprężystych. Zasady łączenia więzi sprężystych, typy połączeń. | 2 |
| Ćw3 | Zagadnienie własne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. Wyznaczanie parametrów drgań własnych oraz formy własnej w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. | 2 |
| Ćw4 | Drgania wymuszone harmonicznymi w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody – stan graniczny użytkowania i nośności | 2 |
| Ćw5 | Zaliczenie końcowe | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: nauczanie tradycyjne lub zdalne synchroniczne wspomaganie multimedialnie. |
| N2. | Projekt: nauczanie tradycyjne lub zdalne synchroniczne |
| N3. | przykłady rozwiązywania zadań |
| N4. | listy zadań do samodzielnego rozwiązania |
| N5. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | | |
| F2 | | |
| P(ćwiczenia) | PEU_W01-PEU_W05 PEU_U01- PEU_U05 PEU_K01, PEU_K02 | Zaliczenie na podstawie kolokwium (oraz kartkówki) lub odbioru zadań zaliczeniowych. |
| P(wykład) | PEU_W01-PEU_W05 PEU_U02- PEU_U06 | Zaliczenie na podstawie kolokwium – pytania z teorii i zadania |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. LANGER, Dynamika budowli, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław, 1980.
- [2] T. CHMIELEWSKI, Z. ZEMBATY, Podstawy dynamiki budowli, ARKADY, Warszawa, 1998.
- [3] M. KLASZTORNY, Mechanika. Statyka. Kinematyka. Dynamika., DWE, Wrocław 2000.
- [4] R. LEWANDOWSKI, Dynamika konstrukcji budowlanych, Wyd. Polit. Poznańskiej, Poznań 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Z. OSIŃSKI, Tłumienie drgań, PWN, Warszawa, 1997.
- [2] S. KALISKI, Mechanika techniczna, drgania i fale, PWN, Warszawa, 1986.
- [3] R. GUTOWSKI, W.A. SWIETLICKI, Dynamika i drgania układów dynamicznych, PWN, Warszawa, 1986.
- [4] G. RAKOWSKI i in., Mechanika Budowli – ujęcie komputerowe, t.2, Arkady 1992.

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

Dr inż. Jacek Grosel, z K11W02D06, jacek.grosel@pwr.edu.pl

Dr hab. inż. Monika Podworna, prof. PWR, z K11W02D06, monika.podworna@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, dr hab. inż. Piotr Ruta, prof. PWR, dr inż. Jacek Grosel, dr hab. inż. Monika Podworna, prof. PWR, dr inż. Wojciech Sawicki, -dr inż. Krzysztof Majcher, dr inż. Wojciech Pakos, pozostali pracownicy i doktoranci z K11W02D06

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Statyka budowli |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Structural statics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000474 |
| Grupa kursów: | TAK/ NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | | 54 | | |
| 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 | 3 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,8 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,3 | | 0,8 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę i umiejętności z zakresu wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) oraz zasad ich znakowania dla płaskich układów prętowych statycznie wyznaczalnych.
2. Zna metody rozwiązywania prętowych układów statycznie wyznaczalnych i potrafi efektywnie je zastosować do rozwiązania belek, łuków, ram i kratownic w zakresie wyznaczenia reakcji i sił przekrojowych (wewnętrznych).
3. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność stosowania zasady prac przygotowanych do wyznaczania wielkości statycznych w układach statycznie wyznaczalnych takich jak belki, ramy i kratownice.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką wyznaczania przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych oraz wykształcenie umiejętności ich wyznaczania w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił oraz wykształcenie umiejętności wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- C3. Zapoznanie studentów z założeniami teoretycznymi i metodyką rozwiązywania układów geometrycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń oraz wykształcenie umiejętności wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) w płaskich układach prętowych od obciążeń mechanicznych.
- C4. Zapoznanie studentów ze sposobami wyznaczania linii wpływu oraz obwiedni wielkości statycznych i kinematycznych oraz wykształcenie umiejętności ich wyznaczania dla płaskich układów prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
- C5. Wykształcenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania prostych prętowych układów konstrukcyjnych w zakresie statyki budowli metodami analitycznymi oraz modelowania, rozwiązywania i weryfikacji wyników obliczeń w postaci sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń tych konstrukcji jak i innych schematów konstrukcji budowlanych przy użyciu komputerowych programów obliczeniowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie zasady mechaniki i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz geometrycznie niewyznaczalnych.
- PEU_W02 Zna metody obliczeniowe rozwiązywania płaskich konstrukcji prętowych w zakresie wyznaczania sił przekrojowych (wewnętrznych) oraz przemieszczeń układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz geometrycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych i niemechanicznych.
- PEU_W03 Zna i rozumie sposoby wyznaczania linii wpływu i obwiedni sił przekrojowych w konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi przeprowadzić analizę statyczną płaskich konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz geometrycznie niewyznaczalnych poddanych obciążeniom mechanicznym i nie-mechanicznym w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń.
- PEU_U02 Potrafi wyznaczyć linie wpływu i obwiednie sił przekrojowych w konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
- PEU_U03 Potrafi poprawnie w programach komputerowych zdefiniować modele obliczeniowe płaskich konstrukcji prętowych i ich elementów oraz przeprowadzić ich analizę w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych), przemieszczeń oraz linii wpływu i obwiedni wielkości statycznych i kinematycznych.
- PEU_U04 Umie zastosować wiedzę dotyczącą rozwiązywania zagadnień statycznej analizy płaskich konstrukcji prętowych oraz wyznaczania linii wpływu wraz z zasadami wspomagania komputerowego rozwiązania w programach obliczeniowych w trakcie procesu projektowania wybranych elementów konstrukcji budowlanych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole (samodzielne przygotowanie sprawozdania i wspólne rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć).
- PEU_K02 Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji
- PEU_K03 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik i programów do obliczeń konstrukcji budowlanych.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Zasady prac przygotowanych dla układów prętowych. Twierdzenia o wzajemności: prac, przemieszczeń, reakcji oraz reakcji i przemieszczeń. Więzi sprężyste. | 3 |
| Wy2 | Wyznaczanie przemieszczeń w płaskich ustrojach prętowych od obciążeń mechanicznych. Stany jednostkowe. Metody efektywnego całkowania wykresów sił przekrojowych. Przykłady. | 3 |
| Wy3 | Wpływ przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury na przemieszczania w układach statycznie wyznaczalnych. Przykłady. Metoda sił dla płaskich układów prętowych dla belek, ram i kratownic. Podstawy teoretyczne. | 3 |
| Wy4 | Budowa równań kanonicznych. Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Wyznaczanie przemieszczeń układów prętowych w ujęciu metody sił. Przykłady. | 3 |
| Wy5 | Określanie sił wewnętrznych i przemieszczeń układów prętowych w ujęciu metody sił od wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przykłady. | 3 |
| Wy6 | Wzory transformacyjne według teorii rzędu I-go. Metoda przemieszczeń dla belek i nieprzesuwanych ram płaskich. Podstawy teoretyczne. | 3 |
| Wy7 | Budowa równań kanonicznych metody przemieszczeń. Przykłady. | 3 |
| Wy8 | Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Przykłady. | 3 |
| Wy9 | Metody wyznaczania linii wpływów w ustrojach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Podstawy teoretyczne. Wyznaczanie linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą statyczną w układach izostatycznych i hiperstatycznych. Przykłady. | 3 |
| Wy10 | Podstawy wyznaczania linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą kinematyczną w układach izostatycznych. Przykłady. Obwiednie sił przekrojowych i przemieszczeń. Przykłady. | 3 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych. Przykładowe obliczenia ustrojów płaskich przy użyciu komputerowego programu obliczeniowego z uwzględnieniem specyfiki elementów ustrojów prętowych. Wprowadzenie do zagadnienia sprężystych podparć konstrukcji. Wydanie tematu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania przemieszczeń w płaskich ustrojach prętowych od obciążeń mechanicznych oraz uwzględnianie wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury na przemieszczania w układach statycznie wyznaczalnych. Przykład obliczeniowych wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. | 2 |
| La2 | Metody efektywnego całkowania wykresów sił przekrojowych. Omówienie | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| | 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody sił dla płaskich układów prętowych statycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. | |
| La3 | Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) oraz wyznaczania przemieszczeń metodą sił dla płaskich układów prętowych statycznie niewyznaczalnych od obciążeń mechanicznych wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. | 2 |
| Lab4 | Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników z zakresu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. | 2 |
| La5 | Wydanie tematu 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody przemieszczeń od stanów obciążeń: rotacyjnych, translacyjnych i mechanicznych dla płaskich układów prętowych geometrycznie niewyznaczalnych. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. | 2 |
| La6 | Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie budowy układu równań kanonicznych metody przemieszczeń. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. | 2 |
| La7 | Omówienie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczenia sił przekrojowych (wewnętrznych) wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. | 2 |
| La8 | Sprawdzian z zakresu 1-go i 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. | 2 |
| La9 | Wydanie tematu 3-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczenia linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą statyczną w układach statycznie niewyznaczalnych metodą statyczną i kinematyczną. Wyznaczanie wartości ekstremalnych sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. | 2 |
| La10 | Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Poprawa sprawdzianu z zakresu 1-go i 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | | |
| ... | | |

| | | |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| | Suma godzin | |
| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu oraz ilustracja teoretycznej strony wykładu rozwiązaniami wybranych przykładów obliczeniowych. |
| N2. | Laboratorium: prezentacje tradycyjne i multimedialne dotyczące realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, prezentacje działania wybranych obliczeniowych inżynierskich programów komputerowych, samodzielne rozwiązywanie indywidualnych ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, grupowa dyskusja wyników oraz obrona sprawozdań laboratoryjnych. |
| N3. | Konsultacje. Materiały dydaktyczne przygotowane przez Prowadzącego. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|---|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (laboratorium) | PEU_U01, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Sprawozdanie z 1-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych. |
| F2 (laboratorium) | PEU_U01, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02 | Sprawozdanie z 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu omawianego materiału, obecność i aktywna praca na zajęciach laboratoryjnych. |
| F3 (laboratorium) | PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_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 (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K03 | Egzamin pisemny z przedstawionego materiału. |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Materiały dydaktyczne na stronie internetowej Katedry |
| [2] Gawęcki, Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych, Wyd. Polit. Pozn., 1998. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [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 |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Wojciech Glabisz, z K11W02D06, wojciech.glabisz@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| prof. dr hab. inż. Wojciech Glabisz, dr hab. inż. Monika Podwórna, dr inż. Małgorzata Gładysz-Bień, dr inż. Kamila Jarczewska, dr inż. Olga Szyłko-Bigus, dr inż. Ryszard Hołubowski, dr inż. Jacek Grosel, dr inż. Wojciech Sawicki, dr inż. Krzysztof Majcher, dr inż. Wojciech Pakos, dr inż. Bogdan |

Przybyła, dr inż. Arkadiusz Szot, dr inż. Tomasz Abel, pozostali pracownicy i doktoranci z Katedry z K11W02D06.

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Podstawy Statyki Budowli |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Introduction to statics of structures |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000373 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 81 | | | 54 | |
| 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 | 3 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | 0,8 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umie formułować równania równowagi w układach płaskich i przestrzennych.
2. Zna podstawowe pojęcia związane z Mechaniką Budowli.
3. Zna podstawowe metody badania geometrycznej niezmienności i statycznej wyznaczalności układów oraz umie stosować je do analizy prostych i złożonych schematów statycznych różnych typów konstrukcji.
4. Zna pojęcia sił przekrojowych i zasady ich znakowania w płaskich konstrukcjach prętowych.
5. Potrafi rozwiązywać belki proste.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania statycznie wyznaczalnych płaskich układów

| |
|---|
| <p>prętowych.</p> <p>C2. Wykształcenie umiejętności rozwiązywania belek wieloprzęsłowych.</p> <p>C3. Wykształcenie umiejętności biegłego rozwiązywania płaskich ram statycznie wyznaczalnych z prętami prostymi lub zakrzywionymi oraz z komorami zamkniętymi.</p> <p>C4. Wykształcenie umiejętności rozwiązywania kratownic.</p> <p>C5. Wykształcenie umiejętności stosowania Zasady Prac Przygotowanych do znajdowania wielkości statycznych.</p> |
|---|

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

| | |
|---------|---|
| PEU_W01 | Zna i rozumie zasady klasyfikowania płaskich ustrojów prętowych. |
| PEU_W02 | Zna związki różniczkowe pomiędzy siłami wewnętrznymi dla płaskiego pręta zakrzywionego. |
| PEU_W03 | Zna metody rozwiązywania różnych typów płaskich ustrojów prętowych oraz wie jak optymalnie dobrać metodę rozwiązywania różnych konstrukcji tego typu. |
| PEU_W04 | Zna ideę Zasady Prac Przygotowanych i wie jak ją zastosować do rozwiązywania różnych typów płaskich ustrojów prętowych. |

Z zakresu umiejętności:

| | |
|---------|---|
| PEU_U01 | Poprawnie dobiera metodę rozwiązywania belek wieloprzęsłowych i potrafi biegle rozwiązywać tego typu ustroje. |
| PEU_U02 | Poprawnie dobiera metodę rozwiązywania ram płaskich (także z prętami zakrzywionymi i komorami zamkniętymi) i potrafi biegle rozwiązywać tego typu ustroje. |
| PEU_U03 | Poprawnie dobiera metodę rozwiązywania płaskich, statycznie wyznaczalnych kratownic i potrafi rozwiązywać tego typu ustroje. |
| PEU_U04 | Potrafi zastosować Zasadę Prac Przygotowanych do znajdowania pojedynczej wielkości statycznej (reakcja, siła przekrojowa) w statycznie wyznaczalnych płaskich układach prętowych. |

Z zakresu kompetencji społecznych:

| | |
|---------|---|
| PEU_K01 | Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w małym zespole. |
| PEU_K02 | Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy teoretycznej z zakresu statyki budowli. |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 Wy2 | Wprowadzenie do przedmiotu. Powtórzenie najważniejszych pojęć z Mechaniki Ogólnej. Belki wieloprzęsłowe przegubowe: definicja, systemy belek, metody rozwiązywania, przykłady. Belki wieloprzęsłowe przegubowe – rozwiązanie przez rozbitcie na belki proste i rozwiązanie metoda bezpośrednią | 4 |
| Wy3 Wy4 | Ramy płaskie: określenie, metodyka rozwiązywania, przykłady rozwiązania ram prostych. Związki różniczkowe między siłami wewnętrznymi w pręcie zakrzywionym, przykłady rozwiązania ram prostej z łukiem kołowym. | 3 |
| Wy5 Wy6 | Ustroje trójprzegubowe. Wyznaczanie reakcji analitycznie i graficznie. Linia ciśnień. Ustrój trójprzegubowy z łukiem parabolicznym Ramy złożone o budowie hierarchicznej lub komorami zamkniętymi: określenie, metodyka rozwiązywania, przykłady rozwiązania ram złożonych | 5 |
| Wy7 Wy8 | Kratownice: definicja, zasady budowy, badanie geometrycznej niezmienności i statycznej wyznaczalności, pręty zerowe. Metody rozwiązywania kratownic: metoda równoważenia węzłów, metoda przecięć (Rittera), metoda dojścia pośredniego, metoda wymianu prętów Henneberga. Przykłady analiz i rozwiązywania kratownic. | 5 |
| Wy9 | Zasada prac przygotowanych (ZPP). Plany przemieszczeń rzeczywistych | 3 |

| | | |
|------|--|-----------|
| WY10 | (PPR). Mechanizm. Wykorzystanie ZPP i PPR w rozwiązaniu belek wieloprzęsłowych przegubowych: metodyka rozwiązywania, przykłady (wyznaczenie reakcji, wyznaczanie sił przekrojowych). Zasada prac przygotowanych – mechanizm, środki wzajemnego obrotu tarcz, plan przemieszczeń obróconych (PPO). Przykład zastosowania ZPP z PPO w znalezieniu wielkości statycznych w ramie. Zasada prac przygotowanych – przykład rozwiązania kratownic. Repetytorium | |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 Pr2 Pr3 | Belki wieloprzęsłowe przegubowe – rozwiązanie z rozbiciem na belki proste. Przykład rozwiązania belki wieloprzęsłowej przegubowej – sposób bezpośredni oraz w sposób mieszany z uwzględnieniem informacji wynikających z rozbicie na belki proste. Kartkówka z belek. | 5 |
| Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 | Przykład rozwiązania ramy prostej o siatce nieortogonalnej. Przykład rozwiązania ramy prostej z łukiem parabolicznym – wykresy sił przekrojowych. Ramy złożone i z komorami zamkniętymi (kilka sposobów otwierania komory i z rozbiciem na podukłady przy budowie hierarchicznej). Kartkówka z ram. | 6 |
| Pr6 Pr7 Pr8 | Przykład rozwiązania kratownicy metodą równoważenia węzłów w wersji analitycznej i graficznej (plan Cremony) oraz metodą przecięć (Rittera). Przykład rozwiązania kratownicy metoda dojścia pośredniego i metodą wymiany prętów. Kartkówka z kratownic. | 5 |
| Pr8 Pr9 Pr10 | Zastosowanie ZPP do wyznaczania wielkości statycznych w belkach prostych i przegubowych wieloprzęsłowych. Plan przemieszczeń rzeczywistych. ZPP dla ram. ZPP dla kratownic. | 4 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: nauczanie tradycyjne lub/i wspomagany multimedialnie |
| N2. | Ćwiczenia: nauczanie tradycyjne lub/i wspomagany multimedialnie |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
| (na koniec semestru) | | |
| F1 (projekt) | PEU_U01 PEU_K01 PEU_K02 | wykonanie projektu + kartkówkai |
| F2 (projekt) | PEU_U02, PEU_K01 PEU_K02 | wykonanie projektu + kartkówkai |
| F3 (projekt) | PEU_U03, PEU_K01 PEU_K02 | wykonanie projektu + kartkówkai |
| F4 (projekt) | PEU_U03, PEU_K01 PEU_K02 | wykonanie projektu + kartkówkai |
| P = 0,25xF1+0,25xF2+0,25xF3+0,25xF4 (projekt) | | |
| P (wykład) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_K01 PEU_K02 | egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. CHROBOK, Zbiór zadań z podstaw statyki, dWe, Wrocław,1999
- [2] Z. Cywiński, Mechanika budowli w zadaniach, (t. I), PWN, Warszawa,1984
- [3] W. Nowacki, Mechanika budowli, PWN, 1975

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] A. Chudzikiewicz, Statyka budowli, PWN, Warszawa 1973
- [2] Z. Dyląg, E. Krzemińska-Niemiec, F.Filip, Mechanika budowli, t.1, PWN, Warszawa 1974

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

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, z K11W02D06, zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl
Dr inż. Jacek Grosel, z K11W02D06, jacek.grosel@pwr.edu.pl
Dr hab. inż. Monika Podworna, prof. PWR, z K11W02D06, monika.podworna@pwr.edu.pl

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

prof. dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, dr hab. inż. Piotr Ruta, prof. PWR, dr inż. Jacek Grosel,
dr hab. inż. Monika Podworna, prof. PWR, dr inż. Wojciech Sawicki,-dr inż. Krzysztof
Majcher, dr inż. Wojciech Pakos, pozostali pracownicy i doktoranci z K11W02D06

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ B**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **LINEAR ALGEBRA WITH ANALITIC GEOMETRY B**

Poziom i forma studiów: **I, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**

Grupa kursów **TAK**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|------------|------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 10 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | 50 | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 2 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,0 | 0,4 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma wiadomości wymagane przy egzaminie maturalnym z matematyki na poziomie co najmniej podstawowym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami algebry liniowej i geometrii analitycznej.
C2 Przedstawienie metod rozwiązywania podstawowych problemów związanych z liczbami zespolonymi, macierzami, układami równań oraz geometrią analityczną w przestrzeni euklidesowej \mathbb{R}^3 .

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe własności liczb zespolonych.

PEU_W02 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące macierzy.

PEU_W03 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące algebry wielomianów.

PEU_W04 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych.

PEU_W05 Po ukończeniu przedmiotu student zna sposoby opisu prostych, płaszczyzn i krzywych stożkowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych.

PEU_U02 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi posługiwać się notacją macierzową i stosować przekształcenia właściwe dla algebry macierzy i wyznaczników.

PEU_U03 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi rozkładać wielomian na czynniki liniowe i kwadratowe oraz ułamek wymierny na rzeczywiste ułamki proste.

PEU_U04 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi efektywnie rozwiązywać układy równań liniowych.

PEU_U05 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi rozwiązywać problemy dotyczące wzajemnego położenia punktów, prostych oraz wektorów w przestrzeni euklidesowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Po ukończeniu przedmiotu student zna reguły zachowań w środowisku akademickim.

PEU_K02 Po ukończeniu przedmiotu student poprawia umiejętności komunikacyjne.

PEU_K03 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi korzystać z wiarygodnych źródeł informacji naukowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Macierz. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Rodzaje macierzy (trójkątna, symetryczna, diagonalna etc.). | 2 |
| Wy2 | Wyznacznik macierzy. Rozwinięcie Laplace'a. Dopełnienie algebraiczne elementu macierzy. Minor. Własności wyznaczników. Obliczanie wyznaczników. Twierdzenie Cauchy'ego o mnożeniu wyznaczników. Macierz nieosobliwa. | 2 |
| Wy3 | Macierz odwrotna. Metoda dopełnień algebraicznych i przekształceń elementarnych. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. | 2 |
| Wy4 | Układ równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych. | 2 |
| Wy5 | Liczba zespolona. Postać algebraiczna. Działania na liczbach zespolonych. Sprzężenie. Moduł. Argument. | 1 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy6 | Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i postać wykładnicza. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej. | 2 |
| Wy7 | Wielomian. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry. Pierwiastki wielomianów rzeczywistych. | 1 |
| Wy8 | Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki. Funkcja wymierna. Rzeczywisty ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste. | 1 |
| Wy9 | Geometria analityczna w przestrzeni R^3 . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości. | 1 |
| Wy10 | Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Wzajemne położenie płaszczyzn. | 1 |
| Wy11 | Prosta. Równanie parametryczne, kierunkowe, krawędziowe. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Wzajemne położenie prostych. Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i płaszczyznę. | 2 |
| Wy12 | Krzywe stożkowe. Okrąg. Elipsa. Hiperbola. Parabola. | 1 |
| Wy13 | Zastosowania algebry liniowej. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. | 1 |
| Ćw2 | Rozwiązywanie zadań dotyczących tematów prezentowanych na wykładzie. | 9 |
| | Suma godzin | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta. N4. Konsultacje. |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|-----------------------------------|--|
| F,P - Ćw | PEU_U1 - PEU_U5, PEU_K1-PEU_K3 | kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki |
| P-W | PEU_W1 - PEU_W5 | egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2020.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2022.
- [3] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski, Algebra z geometrią analityczną, PWN 2008.
- [4] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2015.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, cz.I, WNT, 2002.
- [2] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [3] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [5] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki

E-mail: w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim **ANALIZA MATEMATYCZNA 2A**
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim **MATHEMATICAL ANALYSIS 2A**
 Poziom i forma studiów: **I, niestacjonarna**
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**
 Grupa kursów **TAK**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|------------|------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 20 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 100 | 75 | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | 3 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 3 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,0 | 0,8 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej potwierdzona zaliczeniem kursu *Analizy Matematycznej IA, IB* lub innego kursu zawierającego w programie rachunek różniczkowy i całkowity funkcji jednej zmiennej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych.
 C2 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
 C3 Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej, metodami jej obliczania i przykładami zastosowań.
 C4 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi równań różniczkowych zwyczajnych i wykorzystaniem przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań liniowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 znajomość podstawowych kryteriów zbieżności szeregów liczbowych i własności szeregów potęgowych,

PEU_W02 znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,

PEU_W03 znajomość metod obliczania całek podwójnych,

PEU_W04 znajomość pojęcia transformaty Laplace'a.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 umiejętność badania zbieżności szeregów liczbowych i rozwijania funkcji w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych,

PEU_U02 umiejętność obliczania pochodnych cząstkowych, kierunkowych i gradientu funkcji wielu zmiennych oraz umiejętność interpretowania otrzymanych wielkości, umiejętność rozwiązywania zadań optymalizacyjnych dla funkcji dwóch zmiennych,

PEU_U03 umiejętność obliczania całek podwójnych i wykorzystywania ich do obliczania pól, objętości i wybranych wielkości fizycznych,

PEU_U04 umiejętność wykorzystywania przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Całka niewłaściwa pierwszego rodzaju. Definicja. Kryteria zbieżności. Przykłady zastosowań. | 1 |
| Wy2 | Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryterium Leibniza. | 2 |
| Wy3 | Szeregi potęgowe. Promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda. Szeregi: Taylora i Maclaurina. | 2 |
| Wy4 | Rachunek różniczkowy funkcji dwóch (wielu) zmiennych. Zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Funkcje dwóch (wielu) zmiennych. Przykłady wykresów funkcji dwóch zmiennych. Powierzchnie obrotowe i walcowe. Definicja i interpretacja geometryczna pochodnych cząstkowych pierwszego rzędu. Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Najmniejsza i największa wartość funkcji na zbiorze. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych. | 5 |
| Wy5 | Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Własności całek podwójnych. Obliczanie całek po obszarach normalnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych. | 4 |
| Wy6 | Wprowadzenie do równań różniczkowych i przekształcenie Laplace'a. Podstawowe definicje dla równań różniczkowych | 4 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | pierwszego i drugiego rzędu. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równanie liniowe pierwszego rzędu. Definicja i własności przekształcenia Laplace'a. Transformaty podstawowych funkcji. Zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu. | |
| Wy7 | Temat dla kierunku studiów. Rozwinięcie wybranych zagadnień z Wy1 -Wy6 lub inny temat uzgodniony z Wydziałem. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Ćw1 | Całki niewłaściwe pierwszego rodzaju. Obliczanie całek niewłaściwych, badanie zbieżności, przykłady zastosowań. | 1 |
| Ćw2 | Szeregi liczbowe. Badanie zbieżności szeregów liczbowych. | 2 |
| Ćw3 | Szeregi potęgowe. Wyznaczanie przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć podstawowych funkcji. | 2 |
| Ćw4 | Rachunek różniczkowy funkcji dwóch (wielu) zmiennych. Wyznaczanie dziedziny. Szkicowanie poziomicy i wykresów funkcji dwóch zmiennych (powierzchnie obrotowe i walcowe). Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie równania płaszczyzny stycznej. Zastosowanie różniczki do szacowania dokładności obliczeń. Wyznaczanie i interpretowanie gradientu funkcji i pochodnej kierunkowej. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i warunkowych funkcji dwóch zmiennych. Wyznaczanie najmniejszej i największej wartości funkcji na zbiorze. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych. | 6 |
| Ćw5 | Całki podwójne. Zamiana całki podwójnej na iterowane. Zmiana kolejności całkowania. Obliczanie całek po obszarach normalnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych. | 4 |
| Ćw6 | Wprowadzenie do równań różniczkowych i przekształcenie Laplace'a. Rozwiązywanie równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych i równań liniowych pierwszego rzędu. Wyznaczanie transformat Laplace'a i oryginałów na podstawie podanych wzorów. Zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu. | 3 |
| Ćw7 | Kolokwium | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1 Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem technik multimedialnych. |
| N2 Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. |
| N3 Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych. |
| N4 Konsultacje. |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|----------------------------|---|
| F,P - Ćw | PEU_U1 - PEU_U4, PEU_K1 | kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki |
| P-W | PEU_W1 - PEU_W4 | egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [3] R. Leitner, Zarys Matematyki Wyższej dla Studiów Technicznych, Cz. 1 - 2 WNT, Warszawa, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w Zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006.
- [2] F. Leja, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
- [3] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, geometria i świat fizyczny, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki

E-mail: w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Geodezja |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Geodesy |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB000372 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | 20 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | 54 | | |
| 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 | 2 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,5 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | 0,9 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej
2. Rozumie potrzebę systematycznego zdobywania wiedzy i podnoszenia swoich kwalifikacji
3. Jest sumienny i odpowiedzialny

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z rolą i zadaniami geodezji w każdym etapie procesu inwestycyjnego (projektowanie, realizacja, inwentaryzacja powykonawcza i eksploatacja obiektu budowlanego) w odniesieniu do obowiązujących regulacji prawnych.
- C2. Poznanie i rozróżnianie obowiązujących układów współrzędnych przestrzennych, płaskich i wysokościowych wchodzących w skład państwowego systemu odniesień przestrzennych.
- C3. Poznanie elementów rachunku współrzędnych i zasad pracy z mapami geodezyjnymi (analogowymi, hybrydowymi i numerycznymi) wykorzystywanymi w projektowaniu

| | |
|-----|---|
| | inżynierskim. |
| C4. | Zaznajomienie z podstawowymi metodami wyznaczania położenia punktów (pomiar inwentaryzacyjne i realizacyjne) w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych wraz z oceną dokładności pomiarów i wyników obliczeń. Zapoznanie z metodami kontroli zniekształceń geometrycznych w asPEUcie kryteriów tolerancji ustalonych w normach branżowych oraz metodami wyznaczania przemieszczeń i deformacji konstrukcji budowlanych. |
| C5. | Zapoznanie z nowoczesnymi metodami pozyskiwania danych geometrycznych o konstrukcjach budowlanych oraz metodami zbierania danych przestrzennych do zasilania krajowego systemu informacji o terenie (pozycjonowanie satelitarne techniką GNSS, monitoring strukturalny, skaning laserowy naziemny i lotniczy, zobrazowania satelitarne i fotogrametryczne). |
| C6. | Zdobycie umiejętności formułowania zadań zleczanych geodetom w trakcie procesu inwestycyjnego oraz zdolność odczytywania, wykorzystania i właściwej interpretacji dokumentacji będącej wynikiem prac geodezyjnych. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę dotyczącą struktury administracji geodezyjnej, roli oraz zadań geodezji w pracach inżynierskich związanych z realizacją inwestycji budowlanych na etapach prac projektowych, realizacyjnych i kontrolnych.
- PEU_W02 Zna jednostki miar liniowych, kątowych i powierzchni, pojęcie liczby przybliżonej, cyfr znaczących, odchyłki pomiarowej i poprawki. Zna elementarne zasady opracowania danych pomiarowych oraz rozumie istotę oceny dokładności pomiarów i obliczeń.
- PEU_W03 Potrafi scharakteryzować obowiązujące układy współrzędnych przestrzennych, płaskich i wysokościowych wchodzące w skład państwowego systemu odniesień przestrzennych, zna podstawowe pojęcia związane z rachunkiem współrzędnych.
- PEU_W04 Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad pracy z mapami geodezyjnymi (analogowymi, hybrydowymi i numerycznymi) wykorzystywanymi w projektowaniu inżynierskim. Rozumie pojęcie kartometryczności map i zasad pomiaru: współrzędnych na mapach, elementów liniowych, pól powierzchni metodą analityczną, graficzną i mechaniczną oraz metod obliczenia objętości mas ziemnych.
- PEU_W05 Posiada ogólną wiedzę w zakresie: podstawowych rodzajów pomiarów geodezyjnych, metod wyznaczania pozycji punktów w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych, nowoczesnych metod zbierania danych przestrzennych do zasilania krajowego systemu informacji o terenie i sposobów ich przetwarzania oraz graficznej prezentacji w postaci map, profili i wykresów.
- PEU_W06 Posiada podstawową wiedzę z zakresu geodezyjnych pomiarów realizacyjnych związanych z obsługą inwestycji. Orientuje się w nowoczesnych technikach pomiarowych stosowanych w geodezji inżynierskiej do pozyskiwania danych geometrycznych o konstrukcjach budowlanych, w celu kontroli ich zniekształceń geometrycznych, przemieszczeń i deformacji. Rozumie zalety stosowania geodezyjnych systemów kontrolno-pomiarowych do sterowania pracą maszyn budowlanych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi przeliczać jednostki miar kątowych, stosować funkcje małych kątów, czytać treść mapy zasadniczej i mapy ewidencji gruntów i budynków na podstawie znaków umownych zawartych w instrukcji K-1.
- PEU_U02 Potrafi skontrolować elementarne warunki osiowe w niwelatorze oraz uzasadnić konieczność regularnego sprawdzania i legalizacji instrumentów geodezyjnych w uprawnionym serwisie.
- PEU_U03 Potrafi wykonać elementarne terenowe pomiary sytuacyjne (inwentaryzacyjne i realizacyjne) metodą biegunową i ortogonalną oraz wysokościowe metodą niwelacji geometrycznej i trygonometrycznej.
- PEU_U04 Potrafi obliczać współrzędne prostokątne w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych, wyznaczać rzędne punktów, przewyższenia i spadki między

| | |
|---|--|
| PEU_U05 | punktami. Potrafi zinterpretować i wykorzystać mapę zasadniczą do celów projektowych - analogową i cyfrową (hybrydową i numeryczną) do odczytywania współrzędnych, wyznaczania długości, pola powierzchni i kubatury oraz do sporządzenia projektu zagospodarowania działki. |
| PEU_U06 | Potrafi wykonać elementarne obliczenia w zakresie statystycznego opracowania geodezyjnych danych pomiarowych (obliczyć średnią arytmetyczną i średnią ważoną, błąd średni pojedynczego spostrzeżenia jednakowo i niejednakowo dokładnego, błąd średni średniej arytmetycznej i średniej ważonej, błąd średni funkcji obserwacji niezależnych) oraz zinterpretować otrzymane wyniki. |
| PEU_U07 | Potrafi formułować zadania zlecane do wykonania geodetom na każdym etapie procesu inwestycyjnego (projektowanie, realizacja, inwentaryzacja powykonawcza i eksploatacja obiektu budowlanego) z wykorzystaniem nowoczesnych technik pomiarowych. Umie zinterpretować dokumentację geodezyjną (szkice, dzienniki pomiarowe, wyniki obliczeń, wykresy) oraz zawarte w niej informacje o położeniu i kształcie geometrycznym konstrukcji pod kątem kryteriów tolerancji ustalonych w normach branżowych. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi określić rolę geodezji oraz systemów informacji przestrzennej w koordynacji i optymalizacji: projektowania inżynierskiego, wykonawstwa inwestycyjnego oraz w usługach publicznych. |
| PEU_K02 | Potrafi pracować samodzielnie i w zespołach pomiarowych oraz w zespołach interdyscyplinarnych. |
| PEU_K03 | Rozwija zdolność samooceny i samokontroli oraz świadomość osobistej odpowiedzialności prawnej za efekty wykonywanej pracy. |
| PEU_K04 | Doskonalą swoje kompetencje poprzez ustawiczne samokształcenie zawodowe, w tym interdyscyplinarne. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Geodezja jako dyscyplina nauk technicznych. Państwowy system odniesień przestrzennych oraz jego powiązania z międzynarodowymi i europejskimi systemami odniesienia. Charakterystyka geodezyjnych układów współrzędnych płaskich i wysokościowych stosowanych na mapach średnio- i wielkoskalowych. Podział map na arkusze. Służba Geodezyjna i Kartograficzna. Państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny – organizacja zasobu i możliwości wykorzystania materiałów z krajowego systemu informacji o terenie (bazy graficzne i opisowe) jako elementu krajowej infrastruktury informacji przestrzennej. | 1 |
| Wy2 | Geodezyjne pomiary kartometryczne. Pozyskiwanie danych o cechach terenu lub obiektów budowlanych na podstawie mapy (odczytywanie współrzędnych podziałką transwersalną, obliczanie pól powierzchni metodą graficzną i mechaniczną, obliczenie objętości robót ziemnych). Zasady przetwarzania map analogowych do postaci cyfrowej. Zasady redakcji map numerycznych oraz ich wykorzystania w procesie projektowania budowlanego. | 1 |
| Wy3 | Ogólne zasady pomiarów i oceny ich dokładności. Działania na liczbach przybliżonych (wynikach pomiarów i obliczeń). Prawo przenoszenia się błędów średnich obserwacji niezależnych. | 1 |
| Wy4 | Państwowa osnowa geodezyjna (pozioma, wysokościowa i wielofunkcyjna) – klasyfikacja, sposoby stabilizacji i znaczenie w pracach geodezyjnych związanych z obsługą budownictwa. Metody zagęszczania sytuacyjnych i wysokościowych osnow geodezyjnych. | 1 |
| Wy5 | Terenowe geodezyjne pomiary wysokościowe – metody pomiaru różnic | 1 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | wysokości, klasyfikacja niwelatorów (libelowe i kompensacyjne; optyczne, laserowe i cyfrowe; techniczne i precyzyjne) i sprawdzanie warunków osiowych. Niwelacja geometryczna reperów jako metoda zakładania wysokościowej osnowy realizacyjnej. Niwelacja powierzchniowa (siatkowa, punktów rozproszonych i profilami) jako źródło informacji o pionowym ukształtowaniu terenu. | |
| Wy6 | Elementarny rachunek współrzędnych. Metody pomiaru odległości i kątów. Dalmierze elektromagnetyczne i tachimetry elektroniczne. Terenowe geodezyjne pomiary sytuacyjne. Zastosowanie różnych metod pozycjonowania punktów (ortogonalnej, biegunowej, wcięć, precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego GNSS) do pomiarów inwentaryzacyjnych i sytuacyjno-wysokościowych w celu opracowania map. | 1 |
| Wy7 | Opracowania i czynności geodezyjne w procesie budowlanym (aspekty prawne i techniczne) na etapie: przygotowania inwestycji budowlanej, projektowania, realizacji inwestycji, inwentaryzacji powykonawczej oraz eksploatacji obiektu. Osnowy realizacyjne do geodezyjnej obsługi inwestycji budowlanych. Pomiary realizacyjne – geodezyjne opracowanie projektu, tyczenie obiektu budowlanego, dokumentacja geodezyjna. Zastosowanie techniki precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego GNSS i urządzeń laserowych. | 1 |
| Wy8 | Zastosowanie geodezyjnych metod wyznaczania zniekształceń geometrycznych, przemieszczeń i deformacji do kontroli cech geometrycznych i oceny bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych (zapór, mostów, kominów przemysłowych, budynków, linii kolejowych, suwnic, wind itp.). Geodezyjne metody określania kształtu, wymiaru, położenia i orientacji przestrzennej elementów konstrukcji jako narzędzie do weryfikacji kryterium tolerancji ustalonego w normach branżowych. Nowoczesny monitoring strukturalny obiektów inżynierskich. | 1 |
| Wy9 | Nowoczesne geodezyjne pomiary fotogrametryczne (zobrazowania satelitarne, fotogrametria cyfrowa naziemna i lotnicza). Naziemny skaning laserowy – zastosowanie w inwentaryzacji obiektów inżynierskich, konstrukcji budowlanych, detali architektonicznych, robót ziemnych. Metody obliczeń pól powierzchni oraz objętości robót ziemnych na podstawie numerycznego modelu terenu utworzonego w wyniku geodezyjnych pomiarów terenowych. | 1 |
| Wy10 | Geodezyjne systemy kontrolno-pomiarowe nowej generacji (pracujące w czasie rzeczywistym) do wspierania bieżącej pracy operatorów maszyn na podstawie numerycznego modelu terenu i modelu obiektu budowlanego. Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Szkolenie BHP, warunki zaliczenia projektu. Jednostki miar kątowych i funkcje małych kątów. Czytanie treści mapy zasadniczej do celów projektowych i mapy ewidencji gruntów i budynków, znaki umowne na szkicach polowych i mapach (instrukcja K-1). Opis pozaramkowy arkusza mapy (skala, godło mapy, układy współrzędnych, klauzule). Przykłady wypisów i wyrysów z rejestrów ewidencji gruntów i budynków. | 1 |
| Pr2 | Pomiary kartometryczne z użyciem podziałki transwersalnej i planimetru. Ocena kartometryczności arkusza mapy, pomiar współrzędnych. Pomiar elementów liniowych (wymiały budynków, długość przyłączy sieci uzbrojenia terenu) i pola powierzchni metodą graficzną i mechaniczną (powierzchnia zabudowy, powierzchnia działki). Obliczenie pola | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | powierzchni metodą analityczną. Wywiad terenowy w celu aktualizacji wydanego fragmentu mapy zasadniczej, sporządzenie mapy wywiadu. | |
| Pr3 | Ocena dokładności pomiarów bezpośrednich jednakowo dokładnych, niejednakowo dokładnych. Prawo przenoszenia się błędów średnich obserwacji niezależnych. | 1 |
| Pr4 | Sprawdzenie warunków osiowych niwelatora. Określenie różnicy wysokości metodą niwelacji geometrycznej. Pomiar poziomości płyty fundamentowej i ugięcia dźwigara. | 1 |
| Pr5 | Pomiar odcinka sieci niwelacyjnej do wyznaczenia wysokości reperów roboczych metodą niwelacji geometrycznej (w kierunku głównym i powrotnym, przy dwóch wysokościach osi celowej na stanowiskach). Tyczenie wysokości punktów obiektu budowlanego w nawiązaniu do reperów roboczych. | 2 |
| Pr6 | Opracowanie profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych trasy drogowej na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej oraz na podstawie własnego pomiaru metodą niwelacji powierzchniowej. | 1 |
| Pr7 | Centrowanie i poziomowanie teodolitu nad punktem osnowy geodezyjnej. Pomiar kierunków poziomych, kątów pionowych i odległości w projektowanej osnowie realizacyjnej. Obliczenie kątów w dzienniku pomiarowym i sporządzenie szkicu osnowy. | 1 |
| Pr8 | Kontrola stanu geometrycznego konstrukcji budowlanej na przykładzie badania pionowości krawędzi budynku lub osi obiektu wysmukłego (masztu, komina przemysłowego). | 1 |
| Pr9 | Pomiar sytuacyjny fragmentu terenu metodą biegunową lub ortogonalną (prowadzenie szkicu polowego i dziennika pomiarowego). Obliczenie współrzędnych prostokątnych pomierzonych punktów w układzie 2000. Wykonanie mapy sytuacyjnej w skali 1:500 w kroju jednostkowym na formacie A3 z użyciem podziałki transwersalnej. | 2 |
| Pr10 | Pomiar realizacyjny – tyczenie sytuacyjne przecięć osi konstrukcyjnych budynku (wstępne wytyczenie punktu, pomiar kontrolny, korekta położenia punktu, kontrola zgodności geometrycznej budynku z projektem). | 2 |
| Pr11 | Mapy do celów projektowych w postaci analogowej, hybrydowej i numerycznej. Kalibracja cyfrowego obrazu rastrowego mapy analogowej (wstępna i ostateczna). Digitalizacja punktowa i liniowa. Obliczenie współrzędnych szczegółów terenowych z własnego pomiaru metodą biegunową, rysowanie mapy sytuacyjnej w postaci wektorowej. Zajęcia realizowane na sali komputerowej w programie C-geo. | 2 |
| Pr12 | Utworzenie numerycznego modelu terenu typu TIN i GRID na podstawie przygotowanych danych pomiarowych i jego wizualizacja. Utworzenie mapy warstwicowej o zadanym cięciu warstwicowym na podstawie modelu. Generowanie profilu podłużnego terenu na podstawie modelu terenu. Obliczenie objętości robót ziemnych oraz obliczanie pola powierzchni. Zajęcia realizowane na sali komputerowej w programie C-geo. | 2 |
| Pr13 | Wyrównanie metodą najmniejszych kwadratów sieci niwelacyjnej do wyznaczenia wysokości dwóch reperów osnowy realizacyjnej znajdujących się na placu budowy. Wyrównanie metodą najmniejszych kwadratów poziomej osnowy realizacyjnej w postaci sieci kątowno-liniowej. Opracowanie danych do wytyczenia obiektu budowlanego metodą biegunową. Zajęcia realizowane na sali komputerowej w programie C-geo. Zaliczenie ćwiczeń projektowych. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi.
- N2. Kolokwium zaliczeniowe.
- N3. Pomiary terenowe z użyciem sprzętu geodezyjnego.
- N4. Geodezyjne pomiary kartometryczne.
- N5. Kameralne opracowanie danych geodezyjnych (prace obliczeniowe).
- N6. Komputerowe opracowanie i przetwarzanie graficznych i opisowych danych geodezyjnych.
- N7. Sprawozdanie lub operat z wykonanych pomiarów i prac kameralnych w formie papierowej.
- N8. Sprawozdanie w wersji elektronicznej w postaci raportów z obliczeń i/lub plików graficznych (rastrowych i wektorowych).
- N9. Kontrola sprawozdań i operatów.
- N10. Krótki sprawdzian pisemny.
- N11. Praca własna – kontynuacja prac kameralnych.
- N12. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--|---|
| P | PEU_W01 – PEU_W06, PEU_K01, PEU_K04 | P1. Ocena końcowa z pisemnego kolokwium zaliczeniowego (N2) |
| F, P | PEU_U01 – PEU_U07, PEU_K02, PEU_K03 | F1. Oceny ze sprawozdań i operatów (N3 – N9) F2. Oceny ze sprawdzianów pisemnych (N10) P2. Ocena końcowa z ćwiczeń projektowych jako średnia arytmetyczna z F1 i F2 |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Łyszkowicz S., Podstawy geodezji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011
- [2] Kosiński W., Geodezja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014
- [3] Wysocki J., Geodezja z fotogrametrią i geomatyką dla inżynierii i ochrony środowiska oraz budownictwa, Wydawnictwo SGGW, wyd. VII, Warszawa 2008
- [4] Przewłocki S., Geodezja inżyniersko-drogowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
- [5] Przewłocki S., Geomatyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
- [6] Wolski B., Toś C., Geodezja inżyniersko-budowlana, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Łyszkowicz A., Łyszkowicz S., Surveying, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010
- [2] Czerw A., Durlik B., Hryniewicz M., Geo-English. Język angielski dla studentów geodezji i inżynierii środowiska, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010
- [3] Jagielski A., Rysunki geodezyjne z elementami topografii i kartografii, Wydawnictwo GEODPIS, Kraków 2008
- [4] Hycner R., Dobrowolska-Wesołowska W., Geodesy, surveying and professional ethics, Wydawnictwo Gall, 2008
- [5] Rozporządzenie MSWiA z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania

i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

- [6] Rozporządzenie MGPIB z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie
- [7] Rozporządzenie MAiC z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej
- [8] Polskie Normy i standardy techniczne z zakresu geodezji
- [9] <http://www.geoforum.pl>

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

Joanna Bac-Bronowicz, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, joanna.bac-bronowicz@pwr.edu.pl

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

Piotr Grzempowski, piotr.grzempowski@pwr.edu.pl

Janusz Wynalek, janusz.wynalek@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Rysunek techniczny i projektowanie architektoniczne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Technical drawing and architectural design |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | xxx |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | 10 | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | 27 | | 27 | |
| 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 | | 1 | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 0,7 | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | | 0,4 | | 0,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. posiadanie podstawowych umiejętności manualnych,
2. posiadanie wiedzy z zakresu geometrii dwuwymiarowej i trójwymiarowej (bryły).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. wykształcenie umiejętności widzenia przestrzennego,
- C2. wykształcenie umiejętności stosowania metod rzutowania w praktyce inżynierskiej (czytanie rzutów prostokątnych i transponowanie rzeczywistych cech przedmiotu do rzutów prostokątnych),

- C3. wykształcenie umiejętności posługiwania się aksonometrią jako rysunkiem pogładowym w formie szkicu odręcznego,
- C4. zapoznanie się z zasadami tworzenia dokumentacji projektowej i komponowania arkusza rysunkowego
- C5. wykształcenie umiejętności czytelnego komponowania wypowiedzi graficznej,
- C6. wykształcenie umiejętności posługiwania się pismem technicznym w formie odręcznej (czytelny zapis tekstowy),
- C7. poznanie oznaczeń graficznych stosowanych na rysunkach technicznych architektoniczno-budowlanych i nabycie umiejętności ich stosowania,
- C8. zapoznanie się z zasadami i nabycie umiejętności wymiarowania rysunków technicznych budowlanych.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | zna i rozumie zasady przedstawiania obiektów przestrzennych w formie rzutów prostokątnych, |
| PEU_W02 | zna zasady komponowania prostych wypowiedzi graficznych, |
| PEU_W03 | posiada wiedzę z zakresu tworzenia rysunku technicznego, zna powszechnie stosowane oznaczenia graficzne i zasady ich stosowania. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | umie posługiwać się rysunkiem odręcznym jako formą przekazu treści technicznych, |
| PEU_U02 | potrafi zapisać cechy przedmiotu przestrzennego w postaci rysunku płaskiego, |
| PEU_U03 | umie zakomponować wypowiedź graficzną, |
| PEU_U04 | potrafi posługiwać się pismem technicznym w formie odręcznej oraz stosować oznaczenia graficzne powszechnie używane na rysunkach budowlanych, umie zwymiarować rzut prostokątny przedmiotu. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | potrafi analizować cechy obiektów, samodzielnie i w konsultacji z zespołem, |
| PEU_K02 | posiada świadomość złożoności procesu tworzenia wypowiedzi graficznej i koniecznej unifikacji przekazu, tak aby był on zrozumiały dla wszystkich uczestników procesu projektowego. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | wprowadzenie, omówienie sposobu przygotowania do zajęć, pracy na zajęciach i zasad zaliczenia; podstawowe zasady rzutowania, tworzenie izometrii, aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych – sześcian | 2 |
| Ćw2 | aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych – prostopadłościany, ostrosłupy | 2 |
| Ćw3 | aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych – bryły obrotowe (walce, stożki) | 2 |
| Ćw4 | aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych – kompozycja z brył złożonych nr 1 | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Ćw5 | aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych – kompozycja z brył złożonych nr 2 | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | wprowadzenie, omówienie sposobu przygotowania do zajęć, pracy na zajęciach i zasad zaliczenia; podstawowe zasady tworzenia rysunku technicznego; zakres projektu architektoniczno-budowlanego; kompozycja arkusza rysunkowego w projekcie | 2 |
| Pr2 | oznaczenia graficzne materiałów budowlanych; kształtowniki stalowe; grubości linii; rzuty prostokątne: widoki, przekroje, kłady | 2 |
| Pr3 | oznaczenia graficzne drzwi, okien i inne; szkic inwentaryzacyjny; rysowanie przekrojów przez przegrody budowlane o różnych układach warstw i w różnej skali | 2 |
| Pr4 | rzut kondygnacji budynku mieszkalnego; przekrój pionowy i rzuty klatki schodowej; wymiarowanie | 2 |
| Pr5 | sprawdzian pisemny | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | rysunek odręczny na tablicy |
| N2. | przybory kreślarskie (m.in. linijki, ekierki, cyrkle, krzywki, kółkowniki, kątomierze, skalówki, ołówki, cienkopisy kreślarskie) |
| N3. | przykładowy projekt architektoniczno-budowlany – przeglądany i omawiany w trakcie zajęć |
| N4. | materiały pomocnicze udostępniane studentom przed/w trakcie zajęć, dające możliwość przećwiczenia w praktyce omawianych zagadnień |
| N5. | korekta w trakcie rysowania |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------------|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (ćwiczenia) | PEU_U01, PEU_U02 PEU_U03 | ocena rysunków odręcznych wykonanych podczas zajęć w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |
| P (ćwiczenia) - średnia ocen | | |
| F2 (projekt) | PEU_W01 | ocena rysunków technicznych wykonanych |

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|---|
| | PEU_W02 PEU_U02 PEU_U04 | częściowo podczas zajęć, a częściowo w ramach pracy domowej |
| F3 (projekt) | PEU_W03 | sprawdzian w formie tradycyjnej lub zdalnej (online) |
| P (projekt) – średnia ocen | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Hauser, J., Musiał W. – Rysunek budowlany, podstawy i metody, skrypt PWr 1984,
2. Miśniakiewicz, E., Skowroński W. – Rysunek techniczny budowlany, Arkady 2002,
3. Polskie Normy: PN-ISO-7200:1994, PN-EN-ISO-5455:1998, PN-ISO-128-23:2002, PN-EN-ISO-3098-2:2002, PN-B-01030:2000, PN-B-01025:2004, PN-B-01029:2000,
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, Dz.U. 2020 poz. 1609,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

5. Schabowicz, K., Gorzelańczyk T. – Budownictwo ogólne Podstawy projektowania i obliczania budynków, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne 2017.

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

mgr inż. arch. Maciej Śliwowski, Katedra Inżynierii Materiałów i Procesów Budowlanych (K82W02D06)
maciej.sliwowski@pwr.edu.pl

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

Inni pracownicy Katedry K82W02D06

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Projektowanie architektoniczne**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Architectural design**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo***Specjalność (jeśli dotyczy):** Inżynieria Budowlana**Poziom i forma studiów:** I / II-stopień / ~~jednolite studia magisterskie*~~,
stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany***Kod przedmiotu:** ~~xxx~~**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,0 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,4 | | | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z budownictwa ogólnego i dotyczącą zasad kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych, posiada umiejętność sporządzania rysunków technicznych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.
3. Posiada podstawową wiedzę z historii powszechnej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie podstawowej wiedzy o rozwoju architektury i budownictwa.
- C2. Przekazanie podstawowej wiedzy o zasadach kształtowania formy i sposobach rozwiązywania

| |
|---|
| <p>problemów funkcjonalnych.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z formalno-prawnymi uwarunkowaniami procesu projektowego.</p> <p>C4. Wykształcenie umiejętności współpracy inżyniera budowlanego z architektem i innymi uczestnikami procesu inwestycyjnego.</p> <p>C5. Wykształcenie umiejętności weryfikacji rozwiązań projektowych w zakresie ich zgodności z przepisami Prawa Budowlanego.</p> |
|---|

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Posiada wiedzę na temat rozwoju budownictwa w cywilizacji ludzkiej. |
| PEU_W02 | Rozumie zasady kształtowania prostych i złożonych układów funkcjonalnych. |
| PEU_W03 | Zna formalno-prawne uwarunkowania procesu projektowego |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Umie samodzielnie opracować program użytkowy i koncepcję układu funkcjonalnego niewielkiego budynku. Potrafi ukształtować formę budynku. |
| PEU_U02 | Umie samodzielnie rozwiązać problemy funkcjonalne. |
| PEU_U03 | Potrafi korzystać z baz danych dla pozyskania informacji dotyczących Prawa Budowlanego. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować nad realizacją zadania indywidualnie i w zespole. |
| PEU_K02 | Potrafi przedstawić własne rozwiązania projektowe i dyskutować o nich. |
| PEU_K03 | Potrafi uszanować różnorodność w zakresie decyzji projektowych. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie, podstawowe pojęcia architektury, czynniki kształtujące formę architektoniczną, | 2 |
| Wy2 | Podstawy kompozycji, formalno-prawne uwarunkowania procesu projektowego, | 2 |
| Wy3 | Zarys historii architektury, najnowsze tendencje w architekturze, | 2 |
| Wy4 | Przykłady współczesnej architektury światowej i polskiej, przykłady architektury Wrocławia. | 2 |
| Wy5 | Kolokwium | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| Lab1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Omówienie zakresu przedmiotu, organizacji zajęć i zasad zaliczenia. Wydanie i omówienie tematów ćwiczeń projektowych. Struktura procesu projektowego, obowiązki projektanta. Tworzenie programu użytkowego, analiza Miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| Pr2 | Projektowanie koncepcji programowo przestrzennej. Zakres i forma projektu budowlanego, Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. | 2 |
| Pr3 | Elementy projektu budowlanego: projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany. | 2 |
| Pr4 | Elementy projektu budowlanego: projekt techniczny. Załączniki do projektu budowlanego. | 2 |
| Pr5 | Projekt budowlany dla prostego zadania funkcjonalnego. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu. |
| N2. | Projekt: omawianie poszczególnych etapów projektu ilustrowane rysunkami odręcznymi, dyskusja nad proponowanymi rozwiązaniami. |
| N3. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (projekt) | PEU_U01, U02, PEU_K01, K_02 | ocena końcowa projektu |
| P (wykład) | PEU_W01, W02, W03 | kolokwium zaliczeniowe |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Neufert E. – Podręcznik projektowania architektoniczno – budowlanego, Arkady 2002, 2. Tarczewski R. – Topologia form strukturalnych: naturalne i tworzone przez człowieka prototypy form konstrukcyjnych w architekturze, Oficyna PWr. 2011, 3. Żórawski J. – O budowie formy architektonicznej, Arkady 1973, 4. Broniewski T. – Historia architektury dla wszystkich, Ossolineum 1990, |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| <ol style="list-style-type: none"> 5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994. Prawo budowlane, Dz. U. nr 89 z 1994 r., poz. 414, z późniejszymi zmianami, 6. 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 dnia 15 czerwca 2002 r., poz. 690, z późniejszymi zmianami, 7. Goessel P., Leuthoouser G. – Architecture in the twentieth century, Taschen 2001, 8. Nuttgens P. – Dzieje architektury, Arkady 1998, 9. Jodidio P. – Building a new millennium, Taschen 1999, 10. Watkin D. – Historia architektury zachodniej, Arkady 2001, 11. Radford, A., Morkoc, S., Srivastava, A. – Elementy nowoczesnej architektury. Pojmowanie |

współczesnych budynków, Arkady 2017.

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

mgr inż. arch. Maciej Śliwowski, Katedra Inżynierii Materiałów i Procesów Budowlanych
(K82W02D06), maciej.sliwowski@pwr.edu.pl

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

dr inż. arch. Anna Hoła, anna.hola@pwr.edu.pl

| | |
|---|----------------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizyka-1A-NS | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physics-1A-NS | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | ogólnouczelniany |
| Kod przedmiotu | |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 10 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | 50 | | | |
| 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 | 3 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,5 | 1,4 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki i matematyki ze szkoły średniej.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z kinematyki oraz dynamiki, obejmujących zagadnienia pracy i energii mechanicznej, fal mechanicznych, zasad zachowania i termodynamiki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczącą kinematyki punktu materialnego, dynamiki punktu materialnego, ruchu układu punktów materialnych i bryły sztywnej, zasady zachowania pędu, momentu pędu, energii mechanicznej, pracy, energii kinetycznej i potencjalnej, fal mechanicznych, termodynamiki pozwalającą na rozumienie zjawisk fizycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 rozumie potrzebę i konieczność ciągłego zdobywania wiedzy (zarówno samodzielnie i w grupie)

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne. Metodologia fizyki. Wektory. Działania na wektorach. | 1 |
| Wy2 | Kinematyka punktu materialnego. | 2 |
| Wy3 | Dynamika punktu materialnego. | 3 |
| Wy4 | Praca, energia mechaniczna. | 2 |
| Wy5 | Bryła sztywna – kinematyka, dynamika. | 5 |
| Wy6 | Ruch drgający i fale mechaniczne. | 4 |
| Wy7 | Podstawy termodynamiki fenomenologicznej. | 3 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Cw1 | Sprawy organizacyjne. | 1 |
| Cw2 | Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących zagadnień omawianych na wykładzie. | 7 |
| Cw5 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, demonstracji i pokazów praw/zjawisk fizycznych.
- N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do ćwiczeń, kolokwium i egzaminu.
- N3. Konsultacje.
- N4. Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań rachunkowych i dyskusja rozwiązania.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------------|---|
| ćwiczenia | | |
| F1 | PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01 | Kolokwium pisemne. |
| P= F1 | | |
| wykład | | |
| F2 | PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01 | Egzamin. |
| P=F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tomy 1÷2., Wydawnictwo Naukowe PWN,
[2] J. Orear, *Fizyka t.1 i 2*, WNT, 1993, Warszawa 2003;

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
[2] *Fizyka dla szkół wyższych*, <https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-2/pages/przedmowa>
[3] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, *Wzory i prawa z objaśnieniami*, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, *Wzory i prawa z objaśnieniami*, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008..

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

dr hab. inż. Krzysztof Ryczko, prof. uczelni (krzysztof.ryczko@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Innowacyjne zarządzanie w inwestycjach budowlanych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Innovative management in construction investments |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / II stopień / jednolite studia* |
| magisterskie*, | stacjonarna / niestacjonarna [≠] |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | XXX |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | 20 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | 54 | | | |
| 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 | 2 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 2,1 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU) | 0,8 | 0,9 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu budownictwa i zastosowania aplikacji komputerowych.
2. Znajomość zasadniczych norm dotyczących budownictwa ogólnego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy dotyczącej innowacyjnych metod zarządzania inwestycją budowlaną.
- C2. Nabycie umiejętności modelowania procesów budowlanych, budowy harmonogramów oraz wykorzystania wspomaganie komputerowego w planowaniu przedsięwzięć budowlanych.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Ma wiedzę tworzącą podstawy teoretyczne przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z organizowaniem i kierowaniem procesami budowlanymi. |
| PEU_W02 | Ma wiedzę z zakresu technologii i systemów realizacji przedsięwzięć budowlanych |
| PEU_W18 | Ma wiedzę na temat organizacji i kierowania robotami budowlanymi oraz zna wymagania formalno-prawne procesu inwestycyjnego w budownictwie. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i umie pozyskiwać oprogramowanie wspomagające pracę osoby organizującej i zarządzającej procesami budowlanymi oraz wariantować rozwiązania organizacyjne. |
| PEU_U22 | Umie opracować harmonogram budowlany z wykorzystaniem aplikacji komputerowych. |
| PEU_U23 | Umie planować proces budowlany pod kątem formalnym i prawnym oraz planować organizowanie prac budowlanych. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem. |
| PEU_K02 | Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem. |
| PEU_K09 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
| Wy 1 | Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Karta przedmiotu. Zasady zaliczenia przedmiotu. Ogólne zasady zarządzania projektami. | 1 |
| Wy 2 | Podstawy formalno-prawne inwestycji budowlanych. Uczestnicy procesu budowlanego. Proces budowlany, a proces inwestycyjny. Cykl życia obiektu. | 1 |
| Wy 3 | Metody planowania przedsięwzięć budowlanych z zastosowaniem deterministycznych technik sieciowych. | 2 |
| Wy 4 | Metody harmonogramowania robót budowlanych. Programowanie i prognozowanie operacji w przedsięwzięciu budowlanym. – czas , koszt, zasoby. Wspomaganie komputerowe harmonogramowania. | 1 |
| Wy 5 | Zarządzanie ryzykiem w przedsięwzięciach budowlanych – zagadnienia podstawowe. | 1 |
| Wy 6 | Identyfikacja i kwantyfikacja ryzyka przedsięwzięć budowlanych – metody analizy ryzyka. | 2 |
| Wy 7 | Kierowanie zasobami ludzkimi w przedsięwzięciach budowlanych. Motywowanie i przywództwo. | 1 |
| Wy 8 | Innowacyjne technologie w przygotowaniu i realizacji inwestycji budowlanych. Zastosowanie technologii skanowania, termowizji i drukowania w budownictwie. | 2 |
| Wy 9 | Zastosowanie technologii BIM w inwestycjach budowlanych. | 2 |
| Wy 10 | Podstawowe zasady kosztorysowania realizacji przedsięwzięć budowlanych. | 1 |
| Wy 11 | Sztuczna inteligencja w inwestycjach budowlanych. | 1 |
| Wy 12 | Zarządzanie zrównoważonym rozwojem w inwestycjach budowlanych. | 1 |
| Wy 13 | Zastosowanie autonomicznych platform lądowych i powietrznych w realizacji przedsięwzięć budowlanych. | 1 |
| Wy 14 | Logistyka w przedsięwzięciach budowlanych. | 1 |
| Wy 15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie zasad zaliczania. Zdefiniowanie procesu budowlanego i procesu inwestycyjnego. Cykl życia obiektu budowlanego. Przedstawienie uczestników procesu budowlanego i ich obowiązków. | 1 |
| Ćw2 | Ogólne zasady zarządzania projektami w przedsiębiorstwach budowlanych. Metody zarządzania projektami. Ćwiczenia ze studentami, prezentacje opracowań studenckich. | 1 |
| Ćw 3, 4 | Aspekty prawne i formalne procesu budowlanego. Programowanie sieciowe. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Procedury administracyjne w procesie budowlanym. Budowa ogólnego modelu sieciowego procesu inwestycji budowlanej. Ćwiczenia ze studentami, prezentacje opracowań studenckich. | 2 |
| Ćw 5 | Metody harmonogramowania robót budowlanych. Założenia metody, oznaczenia graficzne, przykłady. Opracowanie ogólnego harmonogramu metodą sieciową. Ćwiczenia ze studentami, prezentacje opracowań studenckich. | 2 |
| Ćw 6 | Opracowanie harmonogramu realizacji obiektu budowlanego metodą programowania sieciowego. Ćwiczenia ze studentami, prezentacje opracowań studenckich. | 1 |
| Ćw 7 | Analiza ryzyka w przedsiębiorstwach budowlanych. Identyfikacja i kwantyfikacja ryzyka. Przykład zastosowania analizy. Ćwiczenia ze studentami, prezentacje opracowań studenckich. | 1 |
| Ćw 8 | Metody planowania sieciowego z uwzględnieniem warunków ryzyka. Założenia metody, oznaczenia graficzne, przykłady. Opracowanie modelu sieciowego metodą Program Evaluation and Review Technique dla wybranego obiektu budowlanego. Prezentacje opracowań studenckich, konsultacje. | 1 |
| Ćw 9 | Wprowadzenie do metod komputerowego wspomaganie harmonogramowania przedsięwzięć budowlanych. | 1 |
| Ćw 10,11 | Opracowanie planu realizacji (etapu) przedsięwzięcia budowlanego z wykorzystaniem MS Project. Prezentacje opracowań studenckich. | 2 |
| Ćw12 | Analiza zasobów niezbędnych do realizacji przedsięwzięcia budowlanego na wybranym przykładzie z wykorzystaniem MS Project. Prezentacje opracowań studenckich, konsultacje. | 2 |
| Ćw13 | Monitorowanie realizacji (etapu) przedsięwzięcia budowlanego, Prezentacje opracowań studenckich, konsultacje. | 2 |
| Ćw14 | Opracowanie raportów planu realizacji (etapu) przedsięwzięcia budowlanego z wykorzystaniem MS Project. Prezentacje opracowań studenckich, konsultacje. | 2 |
| Ćw15 | Zaliczenie ćwiczeń. Omówienie wyników. | 2 |
| | Suma godzin | 20 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| La1 | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|---|
| N1. | Wykład: przekazywanie treści wykładu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz prezentacja właściwych programów komputerowych. |
| N2. | Ćwiczenia: rozwiązywanie problemów i budowa harmonogramów z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, budowa modeli sieciowych, identyfikacja i kwantyfikacja ryzyka w przedsięwzięciach budowlanych, prezentacje multimedialne. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|----------------------------------|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F, P (ćwiczenia) | PEU_U01, PEU_U22, PEU_U23. | zadania z ćwiczeń, prezentacja (zaliczanie zdalne - przesłanie opracowań w wersji elektronicznej) |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02 PEU_W18 | kolokwium zaliczeniowe (zaliczanie zdalne - kolokwium zaliczeniowe z wykorzystaniem komunikatorów) |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|--|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> | |
| [1] | Jaworski K.M., Podstawy organizacji budowy PWN, 2004 |
| [2] | Kasprowicz T., Inżynieria przedsięwzięć budowlanych, ITE, Warszawa 2002 |
| [3] | Połośki M., Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym, SGGW, 2009. |
| [4] | Prawo budowlane – aspekty procesu budowlanego |
| [5] | Skorupka D. Innovations in construction projects, Wydawnictwo Politechnika Wroclawska, Wrocław 2019 |
| [6] | Skorupka D., Metoda identyfikacji i oceny ryzyka realizacji przedsięwzięć budowlanych, Wydawnictwo WAT, Warszawa 2007 |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> | |
| [1] | Czarnecki L., Innowacyjne wyzwania techniki budowlanej, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2017 |
| [2] | Kapliński O., i inni, Metody i modele badań w inżynierii przedsięwzięć budowlanych, KILiW PAN, Warszawa 2007 |
| [3] | Wybrane artykuły dotyczące problematyki przedmiotu |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr. hab. inż. Dariusz Skorupka, Katedra Inżynierii Materiałów i Procesów Budowlanych (K82W02D06) dariusz.skorupka@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Inni pracownicy K82 lub wskazani przez Opiekuna przedmiotu |

| | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizyka-2B-NS | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physics-2B-NS | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: I stopień / niestacjonarna | |
| Rodzaj przedmiotu: ogólnouczelniany | |
| Kod przedmiotu | |
| Grupa kursów NIE | |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | 10 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 50 | | |
| 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 | 2 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | 1,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiot Fizyka-1A lub Fizyka-1B lub Fizyka-1A-NS.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów: elektryczność, magnetyzm, podstawy elektromagnetyzmu, podstawy optyki, podstaw fizyki atomu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczących elektryczności, magnetyzmu, podstaw elektromagnetyzmu, podstaw optyki, podstaw fizyki atomu

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - umie posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi

PEU_U02 - potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego

PEU_U03 - potrafi opracować wyniki pomiarów oraz przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich

PEU_U04 - potrafi opracować raport podsumowujący wykonane ćwiczenie na podstawie uzyskanych wyników

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - rozumie potrzebę i konieczność ciągłego zdobywania wiedzy (zarówno samodzielnie i w grupie)

PEU_K02 - utrwała umiejętności pracy zespołowej

PEU_K03 - utrwała umiejętności rzetelnego i odpowiedzialnego wykonywania zadań

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Elektrostatyka. | 4 |
| Wy2 | Prąd elektryczny stały. | 4 |
| Wy3 | Magnetostatyka. | 2 |
| Wy4 | Indukcja elektromagnetyczna. Prądy zmienne. | 4 |
| Wy5 | Podstawy optyki geometrycznej i falowej. | 2 |
| Wy6 | Podstawy fizyka atomu. | 4 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| Lab1 | Wprowadzenie do LPF: sprawy organizacji i przebiegu zajęć, zapoznanie studentów: a) z zasadami bezpiecznego wykonywania pomiarów (krótkie szkolenie z zakresu BHP), b) z zasadami pisemnego opracowania sprawozdań/raportów, c) z podstawami analizy niepewności pomiarowych. | 2 |
| Lab2 | Wykonanie w grupach ćwiczeniowych trzech doświadczeń z różnych działów fizyki zgodnie z harmonogramem | 6 |
| Lab3 | Dyskusja na temat opracowania wyników i wykonania raportów. Weryfikacja znajomości zasad wyznaczania niepewności pomiarowych – kolokwium. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, demonstracji i pokazów praw/zjawisk fizycznych.

N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do laboratorium i kolokwium.

N3. Konsultacje.
 N4. Strona internetowa laboratorium z informacjami dotyczącymi regulaminu laboratorium, regulaminu BHP, spisu ćwiczeń, opisu ćwiczeń, instrukcji roboczych, przykładowych sprawozdań, pomocy dydaktycznych.
 N4. Sprawdzenie przygotowania studenta do zajęć oraz kontrola uzyskanych wyników i opracowanego raportu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|---|---|
| Laboratorium | | |
| F1 | PEU_W01, PEU_U01-U04, PEU_K01-K03 | Ocena raportów z każdego wykonanego doświadczenia |
| P= suma(F1)/ilość raportów, pod warunkiem że ocena (F1) jest pozytywna, w przeciwnym wypadku zastosowany zostaje Regulamin Laboratorium Podstaw Fizyki. | | |
| Wykład | | |
| F2 | PEU_W01, PEU_U01-U04, PEU_K01-K03 | Egzamin. |
| P=F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tomy 3 i 5., Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [2] J. Orear, *Fizyka t.1 i 2*, WNT, 1993, Warszawa 2003.
- [3] Opisy ćwiczeń, instrukcje, pomoce dydaktyczne, strona domowa LPF <http://lpf.wppt.pwr.edu.pl>.
- [4] Ćwiczenia Laboratoryjne z Fizyki, Tomy 1-4, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [2] *Fizyka dla szkół wyższych*, <https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-2/pages/przedmowa>
- [3] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, *Wzory i prawa z objaśnieniami*, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, *Wzory i prawa z objaśnieniami*, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008..

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

dr hab. inż. Krzysztof Ryczko, prof. uczelni (krzysztof.ryczko@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Drogi i ulice – podstawy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Roads and streets – fundamentals |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ..... |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB001076 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 10 | | | 10 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 27 | | | 27 | |
| 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 | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1,1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | 0,4 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość obsługi programów typu CAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość podstawowych zasad wykonywania dokumentacji projektowej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania elementów drogi w planie i przekroju podłużnym i poprzecznym.
- C2. Umiejętność przygotowania podstawowej drogowej dokumentacji projektowej.
- C3. Umiejętność współpracy w zespole projektowym.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|---|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna podstawowe zasady projektowania elementów drogi. |
| PEU_W02 | Wie jak przygotować drogową dokumentację projektową. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi i przepisami technicznymi do projektowania dróg. |
| PEU_U02 | Potrafi projektować wybrane elementy drogowe. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Podział i klasyfikacja dróg. (Historia rozwoju motoryzacji). Ogólna charakterystyka elementów trasy drogowej – podstawowe pojęcia i definicje. Ruch drogowy – natężenie, struktura. Prognozowanie i modelowanie ruchu. | 2 |
| Wy2 | Zasady projektowania trasy w planie – trasowanie drogi z uwzględnieniem ukształtowania terenu oraz zagospodarowania przestrzennego. Ruch pojazdu po prostej i łuku kołowym. Zasady doboru promieni łuków. Materiały i nawierzchnie drogowe. | 2 |
| Wy3 | Projektowanie konstrukcji jezdni drogowej. Technologia wykonywania nawierzchni oraz wzmocnienia podłoża. Elementy przekroju poprzecznego drogi. Przepustowość dróg zamiejskich. Zasady wykonywania pomiarów ruchu w terenie. Zasady kształtowania przekroju poprzecznego nawierzchni. Kształtowanie skarp wykopów i nasypów. | 2 |
| Wy4 | Elementy i zasady projektowania niwelety. Zasady projektowania łuków pionowych. Wymagania dotyczące dowiązania do istniejącej infrastruktury. Skrzyżowania dróg zamiejskich – podział i charakterystyka, zasady projektowania. | 2 |
| Wy5 | Elementy wizualizacji w projektowaniu dróg. Analiza bezpieczeństwa, sprawdzanie widoczności. Podsumowanie wykładów. Zaliczenie. | 2 |
| Suma godzin | | 10 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Modelowanie i prognozowanie ruchu, dobór prędkości projektowej i podstawowych parametrów geometrycznych przekroju poprzecznego. Uwzględnienie pomiarów ruchu. | 2 |
| Pr2 | Trasowanie drogi o charakterze zamiejskim, rysunek w skali 1:5000. Dobór konstrukcji jezdni drogowej. Ustalenie założeń technologicznych. | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | Sprawdzenie okresu użyteczności przekroju poprzecznego i określenie PSR oraz przepustowości (droga zamiejska, odcinek międzywęzłowy – rok bazowy oraz horyzont +15 lat). | |
| Pr3 | Projektowanie drogi w przekroju podłużnym. Rysunek przekroju podłużnego, skala 1:500/5000. Uwzględnienie wymagań dotyczących dowiązania do istniejącej infrastruktury. Rysunki dwóch przekrojów normalnych (prosta i łuk), skala 1:50. | 2 |
| Pr4 | Koncepcja skrzyżowania. Rysunek (tylko geometria) skrzyżowania o charakterze zamiejskim, trzywlotowego, skala 1:500. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej. Wymagania formalno-prawne. Podsumowanie zajęć. | 2 |
| Pr5 | Zaliczenie. | 2 |
| | Suma godzin | 10 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.
N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|---|
| F1 (projekt) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | Udział i postęp prac podczas zajęć |
| F2 (projekt) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02 | Projekt |
| $P = 0.3 \times F1 + 0.7 \times F2$ | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych. Dz.U. 2022 poz. 1518.
- [2] Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U. 2022 poz. 1679.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 września 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz.U. 2019 poz. 2311.
- [2] WR-D-11-1. Wytyczne kształtowania sieci dróg. Część 1: Wymagania podstawowe.
- [3] WR-D-22-1. Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 1: Wymagania podstawowe.
- [4] WR-D-22-2. Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 2: Kształtowanie geometryczne.
- [5] WR-D-22-4. Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 4: Katalog typowych przekrojów poprzecznych.
- [6] WR-D-31-1. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część 1: Wymagania podstawowe.
- [7] WR-D-31-2. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część 2: Skrzyżowania zwykłe i skanalizowane.
- [8] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- [9] Załącznik 2 – Sposób obliczania wskaźników wzrostu ruchu wewnętrznego na okres 2008-2040
- [10] Załącznik 3 – Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2008-2040

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL) |
| Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk Jarosław Kuźniewski, jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl |
| CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Antoni Szydło, antoni.szydlo@pwr.edu.pl Maciej Kruszyna, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl Dariusz Dobrucki, dariusz.dobrucki@pwr.edu.pl Piotr Mackiewicz, piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl Robert Wardęga, robert.wardega@pwr.edu.pl Krzysztof Gasz, krzysztof.gasz@pwr.edu.pl Łukasz Skotnicki, lukasz.skotnicki@pwr.edu.pl Bartłomiej Krawczyk, b.krawczyk@pwr.edu.pl Eryk Mączka, eryk.maczka@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Drogi, ulice, węzły |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Roads, streets, junctions |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>budownictwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Inżynieria Lądowa |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Kod przedmiotu: | BDB030177 |
| Grupa kursów: | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | 20 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 54 | | | 54 | |
| 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 | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2,4 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,9 | | | 1,0 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość obsługi programów typu CAD.
2. Umiejętność korzystania z przepisów i wymagań technicznych
3. Znajomość podstawowych zasad wykonywania dokumentacji projektowej.
4. Znajomość podstawowych zasad projektowania dróg.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy z zakresu szczegółowego projektowania elementów drogi i skrzyżowania na terenie zabudowanym i niezabudowanym.
- C2. Umiejętność przygotowania drogowej dokumentacji projektowej.
- C3. Umiejętność współpracy w zespole projektowym.

| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
|---|--|
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 | Zna szczegółowe zasady projektowania elementów drogi i skrzyżowania na terenie zabudowanym i niezabudowanym. |
| PEU_W02 | Wie jak przygotować drogową dokumentację projektową. |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 | Potrafi posługiwać się aplikacjami komputerowymi i przepisami technicznymi do projektowania dróg. |
| PEU_U02 | Potrafi projektować wybrane elementy drogi i skrzyżowania na terenie zabudowanym i niezabudowanym. |
| Z zakresu kompetencji społecznych: | |
| PEU_K01 | Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym. |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie i powtórzenie materiału z poprzedniego semestru. Rola i zadania krzywej przejściowej. Równanie krzywej przejściowej. Charakterystyka i równanie klotoidy. | 2 |
| Wy2 | Mechanika ruchu drogowego. Wykorzystanie charakterystyki dynamicznej samochodu do projektowania elementów dróg. Oznakowanie dróg (bez skrzyżowań). | 2 |
| Wy3 | Ochrona środowiska w drogownictwie. Zakres i materiały niezbędne do wykonania ocen oddziaływania na środowisko. | 2 |
| Wy4 | Zasady projektowania skrzyżowań. Warunki ruchu. Oznakowanie skrzyżowań. | 2 |
| Wy5 | Podstawowe zasady projektowania sygnalizacji świetlnej. Infrastruktura i wyposażenie ulic. Zasady projektowania ulic. Prognozy ruchu miejskiego. | 2 |
| Wy6 | Uspokojenie ruchu – cele, metody i narzędzia. Zasady projektowania ulic – ciąg dalszy (infrastruktura dla komunikacji zbiorowej, pieszych i rowerzystów). | 2 |
| Wy7 | Odwodnienie powierzchniowe i węgłne dróg oraz ulic. | 2 |
| Wy8 | Podsumowanie zagadnień dotyczących przygotowania dokumentacji projektowej. | 2 |
| Wy9 | Drogi ruchu szybkiego (podstawowe zasady projektowania, drogi płatne, MOP-y). Podział i charakterystyka węzłów. Zasady stosowania i doboru rodzajów węzłów drogowych. Elementy i zasady projektowania węzłów drogowych. | 2 |
| Wy10 | Podsumowanie wykładów. Omówienie sposobu przeprowadzenia oraz zagadnień na egzamin. | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie i powtórzenie materiału z poprzedniego semestru. Zasady projektowania krzywej przejściowej. Kłotoidea. | 2 |
| Pr2 | Projekt rampy przechyłkowej na krzywej przejściowej wraz z planem warstwicowym, obliczenia oraz rysunek w skali 1:5/500. | 2 |
| Pr3 | Plan sytuacyjny z projektem organizacji ruchu odcinka zamiejskiego, rysunek w skali 1:1000. | 2 |
| Pr4 | Opis odcinka zamiejskiego (zestawienie danych do ocen oddziaływania na środowisko). Prognoza ruchu dla skrzyżowania. | 2 |
| Pr5 | Plan sytuacyjny skrzyżowania skanalizowanego z projektem organizacji ruchu, rysunek w skali 1:500. Projekt sygnalizacji dwufazowej dla skrzyżowania wraz z rysunkiem planu sytuacyjnego w skali 1:500. | 2 |
| Pr6 | Koncepcja przebudowy skrzyżowania na rondo, plan sytuacyjny z projektem organizacji ruchu, rysunek w skali 1:500. | 2 |
| Pr7 | Koncepcja uspokojenia ruchu dla odcinka w obszarze zabudowanym. Plan sytuacyjny z projektem organizacji ruchu dla odcinka w obszarze zabudowanym, rysunek w skali 1:500. | 2 |
| Pr8 | Elementy ruchu uspokojonego. Prognoza ruchu dla odcinka w obszarze zabudowanym. | 2 |
| Pr9 | Podsumowanie zagadnień dotyczących przygotowania dokumentacji projektowej. Opracowanie projektu w wersji elektronicznej. | 2 |
| Pr10 | Zaliczenie | 2 |
| Suma godzin | | 20 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| ... | | |
| Suma godzin | | |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.
N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|---|
| F1 (projekt) | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | Udział i postęp prac podczas zajęć |
| F2 (projekt) | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02 | Projekt |
| $P = 0.3 \times F1 + 0.7 \times F2$ | | |
| P (wykład) | PEU_W01, PEU_W02, | Egzamin |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych. Dz.U. 2022 poz. 1518.
- [2] Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U. 2022 poz. 1679.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 września 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz.U. 2019 poz. 2311.
- [2] WR-D-11-1. Wytyczne kształtowania sieci dróg. Część 1: Wymagania podstawowe.
- [3] WR-D-21. Wytyczne wyznaczania skrajni dróg zamiejskich i ulic.
- [4] WR-D-22-1. Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 1: Wymagania podstawowe.
- [5] WR-D-22-2. Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 2: Kształtowanie geometryczne.
- [6] WR-D-22-3. Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 3: Wyposażenie techniczne.
- [7] WR-D-22-4. Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 4: Katalog typowych przekrojów poprzecznych.
- [8] WR-D-22-5. Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 5: Uspokajanie ruchu.
- [9] WR-D-31-1. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część 1: Wymagania podstawowe.
- [10] WR-D-31-2. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część 2: Skrzyżowania zwykłe i skanalizowane.
- [11] WR-D-31-3. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część 3: Ronda.
- [12] WR-D-41. Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych.
- [13] WR-D-42. Wytyczne projektowania infrastruktury dla rowerów.
- [14] WR-D-43. Wytyczne projektowania infrastruktury transportu zbiorowego.
- [15] WR-D-71. Wytyczne projektowania urządzeń do odwodnienia dróg zamiejskich i ulic.
- [16] Edel R. Odwodnienie dróg – WKŁ.
- [17] Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M. – Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk
Piotr Mackiewicz, piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl

CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO

Antoni Szydło, antoni.szydlo@pwr.edu.pl
Maciej Kruszyna, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl
Dariusz Dobrucki, dariusz.dobrucki@pwr.edu.pl
Jarosław Kuźniewski, jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl
Robert Wardęga, robert.wardega@pwr.edu.pl
Krzysztof Gasz, krzysztof.gasz@pwr.edu.pl
Łukasz Skotnicki, lukasz.skotnicki@pwr.edu.pl
Bartłomiej Krawczyk, b.krawczyk@pwr.edu.pl
Eryk Mączka, eryk.maczka@pwr.edu.pl