

## PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **Budownictwa Lądowego i Wodnego**

KIERUNEK STUDIÓW: **budownictwo**

Przyporządkowany do dyscypliny: **D1 Inżynieria lądowa 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: **2021/2022**

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 i transport

### 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”

*S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., ...*- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

*S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., ...*- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

*S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., ...*- efekty specjalnościowe 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
<b>WIEDZA (W)</b>				
<b>K1_W01</b>	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	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	
<b>K1_W02</b>	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	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	
<b>K1_W03</b>	ma wiedzę z zakresu wybranych działów chemii, będących podstawą wiedzy w zakresie teorii budowy i technologii produkcji materiałów i wyrobów budowlanych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	
<b>K1_W04</b>	zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych, a także ich sporządzania z wykorzystaniem CAD	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	
<b>K1_W05</b>	wie, jakie są podstawowe odniesienia kartograficzne i prace geodezyjne w budownictwie; zna zadania prawne i techniczne geodezji w budowlanym procesie inwestycyjnym	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	
<b>K1_W06</b>	zna podstawy geologii i rozumie podstawowe procesy geologiczne; zna i rozumie zasady mechaniki gruntów, hydrauliki i hydrologii dla potrzeb inżynierii budowlanej	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1_W07</b>	ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1_W08</b>	zna i rozumie zasady mechaniki i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki, podstaw dynamiki i stateczności	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1_W09</b>	zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	
<b>K1_W10</b>	zna współcześnie stosowane materiały budowlane oraz zasady ich produkcji przemysłowej, a także procesy wytwarzania elementów budowlanych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W11</b>	zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych: metalowych (podstawy, elementy i hale), żelbetowych (podstawy, elementy i hale), a także zespolonych,	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>

	drewnianych i murowych			
<b>K1_W12</b>	zna ogólne zasady fundamentowania wybranych obiektów budowlanych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W13</b>	ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W14</b>	ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania wybranych obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego, budownictwa mostowego oraz wodnego i podziemnego	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W15</b>	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	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W16</b>	zna podstawy fizyki budowli, rozumie zjawiska dotyczące dyfuzji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych, zna zasady projektowania obiektów budowlanych z uwzględnieniem energooszczędności	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W17</b>	zna podstawy funkcjonowania i modelowania wybranych instalacji budowlanych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W18</b>	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	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG, P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W19</b>	zna zasady bezpieczeństwa pracy w budownictwie i prawo budowlane	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	
<b>K1_W20</b>	ma podstawową wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
<b>K1_W21</b>	ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko oraz ogólne zasady określania stanu technicznego obiektów budowlanych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG, P6S_WK</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1_W22</b>	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WK</b>	<b>P6S_WK_INZ</b>
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności dyplomowania: <ul style="list-style-type: none"> <li>• prowadzonych po polsku: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inżynieria Budowlana (<b>K1S_IBB_W</b>) (załącznik I)</li> <li>- Geotechnika i Hydrotechnika (<b>K1S_GIH_W</b>) (załącznik II)</li> <li>- Inżynieria Łądowa (<b>K1S_ILB_W</b>) (załącznik III)</li> </ul> </li> </ul>			
<b>UMIĘTNOŚCI (U)</b>				
<b>K1_U01</b>	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	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	

<b>K1_U02</b>	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	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UK</b>	
<b>K1_U03</b>	umie rozpoznać i dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych	<b>P6U_U</b>		
<b>K1_U04</b>	potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	
<b>K1_U05</b>	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	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U06</b>	posiada umiejętność wyznaczenia zadań geodezyjnych podczas tyczenia obiektów budowlanych i korzystania z wyników pomiarów	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U07</b>	potrafi interpretować wyniki badań geotechnicznych podłoża w aspekcie posadowienia obiektów budowlanych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U08</b>	potrafi zaprojektować podstawowe typy posadowienia obiektów budowlanych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U09</b>	znając właściwości materiałów potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować materiały budowlane	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U10</b>	potrafi przygotować, wykonać i zinterpretować wyniki prostych eksperymentów laboratoryjnych, prowadzących do oceny jakości stosowanych materiałów i wyrobów budowlanych oraz elementów konstrukcyjnych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U11</b>	potrafi zidentyfikować i analizować proste i złożone przypadki wytrzymałościowe występujące w prostych układach konstrukcyjnych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U12</b>	potrafi poprawnie zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U13</b>	potrafi przeprowadzić analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U14</b>	potrafi wykonać analizę stateczności liniowej i nośności granicznej prostych układów prętowych w zakresie oceny stanów krytycznych i granicznych konstrukcji	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U15</b>	potrafi rozwiązać zadania związane z dynamiką prostych układów dynamicznych o jednym dynamicznym stopniu swobody	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U16</b>	potrafi poprawnie wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów modelowania, analizy i projektowania obiektów budowlanych, a także planowania i organizacji robót budowlanych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U17</b>	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	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U18</b>	potrafi zamodelować i zaprojektować wybrane elementy i podstawowe konstrukcje: metalowe i żelbetowe, a także zespolone, drewniane i murowe	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U19</b>	umie zwymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, infrastruktury transportowej, mostowego, hydrotechnicznego i podziemnego	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>

<b>K1_U20</b>	potrafi zaprojektować i interpretować powiązanie projektów podstawowych instalacji budowlanych z projektami konstrukcyjnymi	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U21</b>	potrafi wykonać analizę charakterystyki ciepło-wilgotnościowej i akustycznej budynku oraz sporządzić bilans energetyczny obiektu budowlanego	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	
<b>K1_U22</b>	umie sporządzić prosty harmonogram prac budowlanych i kosztorys inwestycji budowlanej; potrafi zaprojektować realizację robót budowlanych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1_U23</b>	umie organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji oraz bezpieczeństwa pracy	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UU</b>	
<b>K1_U24</b>	stosuje i przestrzega przepisy prawa budowlanego	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	
<b>K1_U25</b>	potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji procesów budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa; potrafi opracować plan BIOZ	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW, P6S_UO, P6S_UU</b>	
<b>K1_U26</b>	potrafi rozwiązywać zagadnienia z zakresu wybranych działów matematyki, tj. algebry liniowej, geometrii analitycznej, analizy matematycznej i statystyki stosowanej	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	
<b>K1_U27</b>	potrafi rozwiązywać zagadnienia z zakresu wybranych działów fizyki, w tym mechaniki klasycznej, ruchu falowego, termodynamiki, elektrodynamiki klasycznej	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	
	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności dyplomowania: <ul style="list-style-type: none"> <li>• prowadzonych po polsku: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inżynieria Budowlana (<b>K1S_IBB_U</b>) (załącznik I)</li> <li>- Geotechnika i Hydrotechnika (<b>K1S_GIH_U</b>) (załącznik II)</li> <li>- Inżynieria Lądowa (<b>K1S_ILB_U</b>) (załącznik III)</li> </ul> </li> </ul>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
<b>K1_K01</b>	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	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK, P6S_KR</b>	
<b>K1_K02</b>	potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK, P6S_KO</b>	
<b>K1_K03</b>	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK</b>	
<b>K1_K04</b>	ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK, P6S_KR</b>	
<b>K1_K05</b>	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR</b>	
<b>K1_K06</b>	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK,</b>	

	siebie lub innych zadania		<b>P6S_KO</b>	
<b>K1_K07</b>	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	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KO</b>	
<b>K1_K08</b>	ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR</b>	
<b>K1_K09</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	<b>P6U_K</b>	<b>P6S_KK, P6S_KO</b>	

## Załącznik I

**Specjalność Inżynieria Budowlana (IBB)**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżynieria Budowlana Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka 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
<b>WIEDZA (W)</b>				
<b>K1S_IBB_W23</b>	zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych: metalowych (obiekty) i żelbetowych (obiekty), a także obiektów budownictwa przemysłowego	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1S_IBB_W24</b>	zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie złożonych konstrukcji budowlanych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	
<b>K1S_IBB_W25</b>	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu podstaw projektowania architektonicznego; zna podstawy podejmowania decyzji projektowych, funkcjonalnych, formalnych i technologicznych w projektowaniu	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	
<b>K1S_IBB_W26</b>	ma pogłębioną wiedzę z zakresu aspektów projektowych i technologiczno-wykonawczych wybranych, złożonych konstrukcji budowlanych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG, P6S_WK</b>	<b>P6S_WG_INZ, P6S_WK_INZ</b>
<b>UMIĘTNOŚCI (U)</b>				
<b>K1S_IBB_U28</b>	potrafi zamodelować i zaprojektować wybrane elementy złożonych konstrukcji metalowych i żelbetowe, a także elementy obiektów przemysłowych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1S_IBB_U29</b>	potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych, złożonych konstrukcji budowlanych, w tym żelbetowych i stalowych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1S_IBB_U30</b>	umie rozwiązywać problemy projektowe, architektoniczno budowlane, w różnych typach budynków	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1S_IBB_U31</b>	potrafi rozwiązywać zadania syntezy różnych aspektów wybranych konstrukcji i specyficznych procesów budowlanych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>



## Załącznik II

**Specjalność: Geotechnika i Hydrotechnika (GIH)**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Geotechnika i Hydrotechnika Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
<b>K1S_GIH_W23</b>	ma pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania i projektowania konstrukcji budownictwa geotechnicznego i hydrotechnicznego	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1S_GIH_W24</b>	zna i rozumie podstawy metod obliczeniowych oraz zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji budownictwa geotechnicznego i hydrotechnicznego	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1S_GIH_W25</b>	ma rozszerzoną wiedzę na temat technologii i procedur realizacji budowli geotechnicznych i hydrotechnicznych	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
<b>K1S_GIH_U28</b>	umie stworzyć modele obliczeniowe oraz zaprojektować wybrane obiekty kubaturowego budownictwa podziemnego, budowle ziemne oraz hydrotechniczne	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1S_GIH_U29</b>	potrafi korzystać z programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych obiektów kubaturowego budownictwa podziemnego, budowli ziemnych oraz hydrotechnicznych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1S_GIH_U30</b>	potrafi analizować i projektować procesy realizacji obiektów i budowli geotechnicznych i hydrotechnicznych	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>

**Specjalność: Inżynieria Lądowa (IL)**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżynieria Lądowa Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
<b>K1S_ILB_W23</b>	ma rozszerzoną wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania wybranych obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego oraz budownictwa mostowego i inżynierii miejskiej	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1S_ILB_W24</b>	zna i rozumie podstawy metod obliczeniowych oraz zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji infrastruktury transportu drogowego i szynowego oraz budownictwa mostowego i inżynierii miejskiej	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG</b>	<b>P6S_WG_INZ</b>
<b>K1S_ILB_W25</b>	ma pogłębioną wiedzę z zakresu technologii wykonawczych i aspektów dotyczących utrzymania obiektów infrastruktury transportu lądowego oraz inżynierii miejskiej	<b>P6U_W</b>	<b>P6S_WG, P6S_WK</b>	<b>P6S_WG_INZ, P6S_WK_INZ</b>
<b>UMIĘTNOŚCI (U)</b>				
<b>K1S_ILB_U28</b>	potrafi zamodelować i zaprojektować elementy wybranych obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego oraz budownictwa mostowego i inżynierii miejskiej	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1S_ILB_U29</b>	potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego oraz budownictwa mostowego i inżynierii miejskiej	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>
<b>K1S_ILB_U30</b>	umie analizować i zaprojektować procesy realizacji obiektów infrastruktury transportu lądowego oraz inżynierii miejskiej	<b>P6U_U</b>	<b>P6S_UW</b>	<b>P6S_UW_INZ</b>

## **OPIS PROGRAMU STUDIÓW**

**WYDZIAŁ:** Budownictwa Lądowego i Wodnego

**KIERUNEK:** *budownictwo*

**POZIOM KSZTAŁCENIA:** I stopień, studia inżynierskie

**FORMA STUDIÓW:** stacjonarna

**PROFIL:** ogólnoakademicki

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

**JĘZYK STUDIÓW:** polski

**OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:** 2021/2022

## 1. Opis ogólny

1.1. Liczba semestrów:	7
1.2. Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
1.3. Łączna liczba godzin zajęć:	2580
1.4. Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów I stopnia): <i>Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia na kierunku budownictwo na WBLiW PWr musi posiadać kwalifikacje związane z uzyskaniem świadectwa maturalnego.</i>	
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 dobrać 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; współdziałania 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; nadzorcze 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 5. 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. <i>Możliwość kontynuacji studiów:</i>	<b>studia II stopnia</b>
1.8. <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i> <b>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.</b>	

## 2. Opis szczegółowy

2.1. <i>Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:</i>				
<i>kierunkowe</i>	W (wiedza) =	U (umiejętności) =	K (kompetencje) =	W + U + K =
	22	27	9	58
<i>specjalnościowe</i>				
<b>Inżynieria Budowlana</b>	4	4		8
<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>	3	3		6
<b>Inżynieria Lądowa</b>	3	3		6
2.2. <i>Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:</i>				
<i>dla kierunku</i>				
D1 (wiodąca), (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się )				58
<i>D2 -</i>				
<i>dla specjalności</i>				
<b>Inżynieria Budowlana</b>				8
<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>				6
<b>Inżynieria Lądowa</b>				6
2.3. <i>Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:</i>				
D1			% punktów ECTS:	100
D2 -				
D3 -				
D4 -				

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 <b>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.</b> <b>Wszystkie specjalności stanowią bazę wiedzy i kompetencji umożliwiającą uzyskiwanie przez absolwentów odpowiednich uprawnień zawodowych.</b>	
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):	
<b>Inżynieria Budowlana</b>	113.3
<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>	113
<b>Inżynieria Lądowa</b>	113.4
2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych	
Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych:	33
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych:	0
Łączna liczba punktów ECTS:	33
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:	
<b>Inżynieria Budowlana</b>	88.9
<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>	93.8
<b>Inżynieria Lądowa</b>	90.7
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych:	
<b>Inżynieria Budowlana</b>	13.3
<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>	13
<b>Inżynieria Lądowa</b>	14
Łączna liczba punktów ECTS:	
<b>Inżynieria Budowlana</b>	102.2
<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>	106.8
<b>Inżynieria Lądowa</b>	104.7

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):

45

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS):

62

### 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 blok, 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 ogólnoakademickiego) do Charakterystyki Polskiej Ramy Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego,
- efekty uczenia się zdefiniowano dla kierunku, specjalności oraz przedmiotu,
- 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 (egzaminy, zaliczenia).

#### 4. Lista bloków zajęć:

##### Oznaczenia:

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

CNPS – całkowity nakład pracy studenta; ZZU – zajęcia zorganizowane; 1 ECTS = 30 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. Blok *Zajęcia sportowe*

###### 4.1.1.4. *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 godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ	
1	IBB003111	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				30	60	2	0	1.2	T, Z	Z			2.0	KO	Ob	
		Razem	0	0	2	0	0		30	60	2	0	1.2					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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
0	0	2	0	0	30	60	2	0	1.2

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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	<b>MAT001743</b>	Algebra z geometrią analityczną. Algebra and analytical geometry (GK)	2					K1_W01, K1_U26, K1_U01, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	120	4	4	2	T, Z	E	O	4	2	PD	Ob
				1					15					T, Z		O			PD	Ob
2	<b>MAT001744</b>	Analiza matematyczna 1.1 A Mathematical analysis 1.1 A (GK)	2					K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	240	8	8	2.6	T, Z	E	O	8	3	PD	Ob
				2					30					T, Z		O			PD	Ob
3	<b>MAT001745</b>	Analiza matematyczna 2.1 A. Mathematical analysis 2.1.A (GK)	2					K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	210	7	7	2.6	T, Z	E	O	7	3	PD	Ob
				2					30					T, Z		O			PD	Ob
4	<b>MAT001504</b>	Analiza matematyczna 3. Mathematical analysis 3	2					K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.1	T, Z	Z	O	2	1.0	PD	Ob
5	<b>MAT001505</b>	Statystyka stosowana. Applied statistics (GK)	1	1				K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.2	T, Z	Z	O	2	0.5	PD	Ob
		Razem	9	6	0	0	0		225	690	23	23	9.5				23	9.5		

## 4.1.2.2. Blok Fizyka

(min. 10 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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	<b>FZP001057</b>	Fizyka 1.1. Physics 1	2					K1_W02, K1_W06, K1_W16, K1_U15, K1_U27, K1_K02, K1_K05, K1_K06, K1_K09	30	120	4	4	1.2	T, Z	E	O	4		PD	Ob
				1					15	30	1	1	0.6	T, Z	Z	O	1	0.8	PD	Ob
2	<b>FZP002072</b>	Fizyka 2.1. Physics 2	2					K1_W02, K1_U27, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K09	30	120	4	4	1.2	T, Z	E	O	4		PD	Ob
					1				15	30	1	1	0.6	T, Z	Z	O	1	1.0	PD	Ob
		Razem	4	1	1	0	0		90	300	10	10	3.6				10	1.8		

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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
13	7	1	0	0	315	990	33	33	13.1

Liczba punktów ECTS zajęć P
11.3

## 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 kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelnia <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	IBB000111	Rysunek techniczny. Technical drawing		1				K1_W04, K1_U05, K1_U19, K1_K06, K1_K08	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	0.7	K	Ob
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
2	IBB000211	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	30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2		K	Ob
					1				15	60	2	2	0.8	T, Z	Z		2	1.8	K	Ob
3	AUA108653	Geometria wykreślna. Descriptive geometry (GK)	2	1			K1_W04, K1_U05, K1_K02, K1_K03	45	90	3	3	1.8	T, Z	Z		3	0.7	K	Ob	
4	BDB000712	Mechanika ogólna. General mechanics (GK)	2					K1_W07, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	120	4	4	1.3	T, Z	E		3		K	Ob
						1			15			0.6	T, Z			1	1.2	K	Ob	
5	GHB000112	Geologia inżynierska. Engineering geology	1					K1_W06, K1_U07, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K08	15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1		K	Ob
				1					15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	0.4	K	Ob
					1				15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
6	GHB002012	Geodezja. Geodesy	1				K1_W04, K1_W05, K1S_IBB_W25, K1S_GIH_W24, K1S_ILB_W24, K1_U01, K1_U05, K1_U06	15	28	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob	
					2			30	56	2	2	1.1	T, Z	Z		2	1.6	K	Ob	
7	IBB000312	Materiały budowlane. Building materials	2				K1_W01, K1_W02, K1_W10, K1_U01, K1_U09, K1_K01, K1_K03, K1_K07	30	54	2	2	1.1	T, Z	E		2		K	Ob	
					2				30	54	2	2	1.2	T, Z	Z		2	1.8	K	Ob
8	IBB003413	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	30	90	3	3	1.2	T, Z	E		3		K	Ob	
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob

9	<b>ILB000213</b>	Wytrzymałość materiałów 1. Strength of materials 1	2					K1_W07, K1_U11, K1_U13, K1_K06	30	90	3	3	1.2	T, Z	E		3		K	Ob
				2					30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	0.8	K	Ob
10	<b>ILB003613</b>	Podstawy statyki budowli. Introduction to statics of structures	2					K1_W07, K1_U03, K1_U04, K1_U13, K1_K01, K1_K03	30	90	3	3	1.5	T, Z	E		3		K	Ob
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob
11	<b>GHB000313</b>	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	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob
				1					15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	0.5	K	Ob
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
12	<b>IBB000713</b>	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	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob
						2			30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	1.8	K	Ob
13	<b>IBB004413</b>	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	15	60	2	2	0.7	T, Z	Z		2		K	Ob
				1					15	30	1	1	0.8	T, Z	Z		1	0.8	K	Ob
14	<b>IBB000614</b>	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	30	60	2	2	1.1	T, Z	E		2		K	Ob
						1			15	60	2	2	0.7	T, Z	Z		2	1.9	K	Ob
15	<b>IBB000814</b>	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	30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
16	<b>IBB000914</b>	Konstrukcje metalowe - podstawy. Metal structures - fundamentals	2					K1_W03, K1_W10, K1_W11, K1_U09, K1_U10, K1_K03, K1_K08	30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
17	<b>ILB004814</b>	Statyka budowli. Structural statics	3					K1_W08, K1_W15, K1_U13, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03	45	90	3	3	1.7	T, Z	E		3		K	Ob
						2			30	60	2	2	1.3	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob
18	<b>ILB002314</b>	Wytrzymałość materiałów 2. Strength of materials 2	2					K1_W07, K1_U10, K1_U11, K1_U13, K1_K06	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
19						1			15	60	2	2	0.6	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob
20	<b>GHB000414</b>	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	30	90	3	3	1.2	T, Z	E		3		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
21	<b>GHB000514</b>	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	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob

22	<b>IBB001015</b>	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	45	90	3	3	1.6	T, Z	E		3		K	Ob
						2			30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob
23	<b>IBB001115</b>	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	45	90	3	3	1.6	T, Z	E		3		K	Ob
						2			30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob
24	<b>IBB004715</b>	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	30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
25	<b>ILB000615</b>	Koleje - podstawy. Railways - fundamentals	1					K1_W14, K1_W18, K1_W21, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K03, K1_K06	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
26	<b>ILB000715</b>	Podstawy mostownictwa. Introduction to bridge engineering	1					K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_K02, K1_K03	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
27	<b>ILB000815</b>	Drogi i ulice - podstawy. Roads and streets - fundamentals	1					K1_W09, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K02, K1_K03	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
28	<b>GHB001515</b>	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	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		K	Ob
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob
29	<b>ILB002815</b>	Podstawy dynamiki budowli. Introduction to dynamics of structures	1					K1_W08, K1_U15, K1_K01, K1_K03	15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1	0.6	K	Ob
30	<b>IBB001416</b>	Fizyka budowli. Building physics	2					K1_W09, K1_W16, K1_W17, K1_U03, K1_U09, K1_U21, K1_K01, K1_K04	30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
31	<b>IBB004816</b>	Organizacja produkcji budowlanej i kierowanie procesami inwestycyjnymi. Principles of construction organisation and management of investment process	2					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	30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2		K	Ob
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob

32	<b>IBB004916</b>	Ekonomika budownictwa. Construction economics	1					K1_W18, K1_W20, K1S_IBB_W24, K1_U01, K1_U22, K1_U24, K1_U25, K1S_IBB_U27, K1S_GIH_U26, K1S_IL_U26, K1_U16, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K08, K1_K09	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob
					1				15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob
33	<b>ELR000216</b>	Instalacje elektryczne. Electrical systems	1					K1_W17, K1_W09, K1_W19, K1_K01	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob
34	<b>IBB006117</b>	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	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	0.7	K	Ob
35	<b>IBB002317</b>	Prawo budowlane. Civil engineering law regulations	1					K1_W18, K1_W19, K1_W22, K1S_IBB_W25, K1_U01, K1_U24, K1_K01, K1_K02	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	0.5	K	Ob
Razem			55	10	15	22	2		1560	3372	113	113	63				113	46.8		

## 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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	é	l	p	s					
55	10	15	22	2	1560	3372	113	113	63.0

Liczba punktów ECTS zajęć P
46.8

## 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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	IBB003116	Konstrukcje betonowe - obiekty. Concrete structures - objects	2					K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W24, K1_U04, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U17, K1_U18, K1S_IBB_U27, K1_U01, K1_K01, K1_K03	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		S	Ob
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	S	Ob
2	IBB003216	Konstrukcje metalowe - obiekty. Metal structures - objects	2					K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W15, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W24, K1S_IBB_W26, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U13, K1_U14, K1_U16, K1_U17, K1_U18, K1S_IBB_U28, K1S_IBB_U29, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		S	Ob
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	S	Ob
3	BDB010116	Budownictwo przemysłowe. Industrial building	1					K1_W01, K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W011, K1_W15, K1S_IBB_W22, K1_U01, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U13, K1S_IBB_U26, K1S_IBB_U27, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07	15	30	1	1	0.6	T, Z	E		1		S	Ob
				2					30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	1.1	S	Ob
4	IBB002016	Komputerowe wspomaganie projektowania budowlanego. Computer aided structural design	1					K1_W08, K1_W11, K1_W15, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W24, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1S_IBB_U28, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		S	Ob
					2				30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob

5	IBB002116	Podstawy projektowania architektonicznego. Fundamentals of architectural design	1					K1_W09, K1_W13, K1S_IBB_W25, KU_01, KU_24, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K05, K1_K07, K1_K08	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		S	Ob
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	S	Ob
6	IBB009817	Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar				2		K1_W22, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W24, K1S_IBB_W25, K1S_IBB_W26, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1S_IBB_U28, K1S_IBB_U29, K1S_IBB_U30, K1S_IBB_U31, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08	30	90	3	3	1.4	T, Z	Z		3	2.7	S	Ob
7	IBB009917	Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis						K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W13, K1_W15, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W24, K1S_IBB_W25, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U18, K1S_IBB_U28, K1S_IBB_U29, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07		450	15	15	6.9	T, Z	Z		15	15.0	S	Ob
8	IBB009717	Praktyka kierunkowa. Industrial internship						K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W25, K1S_IBB_W26, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1S_IBB_U30, K1S_IBB_U31, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09		150	5	5	5	T, Z	Z		5	5.0	S	Ob
Razem			7	2	2	2	3		240	1110	37	37	21.8				37	28.8		

**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 zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczełniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ	
1	<b>GHB000716</b>	Budownictwo podziemne. Underground structures	1					K1_W06, K1_W09, K1_W12, K1_W14, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W25, K1_U04, K1_U05, K1_U09, K1_U12, K1_U19, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1S_GIH_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07	15	30	1	1	0.7	T, Z	E		1			S	Ob
						2				30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob
2	<b>GHB001716</b>	Budownictwo ziemne. Earth engineering	1					K1_W04, K1_W06, K1_W18, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1S_GIH_W25, K1_U01, K1_U04, K1_U07, K1_U08, K1_U16, K1_U23, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1S_GIH_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06	15	30	1	1	0.6	T, Z	E		1			S	Ob
						2				30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob
3	<b>BDB020116</b>	Fundamentowanie - głębokie wykopy. Foundation engineering - deep excavations	1					K1_W01, K1_W06, K1_W08, K1S_GIH_W24, K1S_GIH_W25, K1_U05, K1_U09, K1_U10, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1_K03, K1_K06	15	30	1	1	0.6	T, Z	E		1			S	Ob
						2				30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob
4	<b>GHB001016</b>	Komputerowe wspomaganie projektowania w geotechnice. Computer aided design in geo-engineering			3			K1_W15, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1_U04, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03	45	90	3	3	1.7	T, Z	Z		3	3.0	S	Ob	
5	<b>GHB001116</b>	Komputerowe wspomaganie projektowania w hydrotechnice. Computer aided design in hydro-engineering			2			K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W15, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1_U01, K1_U05, K1_U10, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K08	30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob	



6	<b>GHB009817</b>	Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar					2	K1_W22, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1S_GIH_W25, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1S_GIH_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08	30	90	3	3	1.4	T, Z	Z		3	2.7	S	Ob
7	<b>GHB009917</b>	Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis						K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W14, K1_W15, K1S_GHB_W23, K1S_GHB_W24, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U19, K1S_GHB_U28, K1S_GHB_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07		450	15	15	6.9	T, Z	Z		15	15.0	S	Ob
8	<b>GHB009717</b>	Praktyka kierunkowa. Industrial internship						K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1S_GHB_W23, K1S_GHB_W25, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1S_GHB_U28, K1S_GHB_U30, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09		150	5	5	5	T, Z	Z		5	5.0	S	Ob
Razem			3	0	5	6	2		240	1110	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 zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	<b>ILB001116</b>	Drogi, ulice, węzły. Roads, streets, junctions	2					K1_W09, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1S_ILB_U27, K1S_ILB_U29, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.4	T, Z	E		2		S	Ob
						2				30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	S
2	<b>BDB030116</b>	Mosty. Bridges	2					K1_W07, K1_W09, K1_W15, K1_W18, K1_W21, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1S_ILB_W25, K1_U04, K1_U17, K1_U22, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1S_ILB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		S	Ob
						2				30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	S

3	<b>ILB003316</b>	Koleje. Railways	1						K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W25, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1_K03, K1_K06	15 30	30 60	1 2	1 2	0.6 1.1	T, Z T, Z	Z Z		1 2		2.0	S S	Ob Ob
4	<b>ILB003016</b>	Inżynieria miejska. Municipal engineering	1						K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W14, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1S_ILB_W25, K1_U04, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U09, K1S_ILB_W28, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1S_ILB_U29, K1S_ILB_U30, K1_K03, K1_K06	15 30	30 60	1 2	1 2	0.6 1.1	T, Z T, Z	E Z		1 2		1.9	S S	Ob Ob
5	<b>ILB009817</b>	Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis semianr					2		K1_W22, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1S_ILB_W25, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1S_ILB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08	30	90	3	3	1.4	T, Z	Z		3		2.7	S	Ob
6	<b>ILB009917</b>	Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis							K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W14, K1_W15, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U19, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07		450	15	15	6.9	T, Z	Z		15		15.0	S	Ob
7	<b>ILB009717</b>	Praktyka kierunkowa. Industrial internship							K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W25, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U30, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09		150	5	5	5	T, Z	Z		5		5.0	S	Ob
Razem			6	0	0	8	2			240	1110	37	37	21.7				37		30.6		

## 4.2. Lista bloków wybieralnych

## 4.2.1. Lista bloków z zakresu kształcenia ogólnego

4.2.1.1. Blok Przedmioty *humanistyczno-menedżerskie*

(min. 7 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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ	
1		<b>Zestaw wybieralny z bloku A:</b>	1					15	60	2	0	0.7	T, Z	Z		0			KO	W	
	<b>IBB003211</b>	Środowisko naturalne człowieka. Natural environment of human being					K1_W16, K1_U09, K1_K01, K1_K04, K1_K08														
	<b>BDB000211</b>	Budynek i ekologia. Building and ecology																			
2		<b>Zestaw wybieralny z bloku C:</b>	2					30	60	2	0	1.0	T, Z	Z	O	0	0.5		KO	W	
	<b>SCH001155</b>	Socjologia organizacji i kierowania. Sociology of organization and leadership					K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06														
	<b>PSZ001121</b>	Psychologia zarządzania zespołami. Team management psychology					K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06														
	<b>PSZ001122</b>	Zarządzanie zespołem pracowników. Team of employee management					K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06														
3		<b>Zestaw wybieralny z bloku H:</b>						15	60	2	0	0.6	T, Z	Z	O	0	1.5		KO	W	
	<b>FLH020416</b>	Wprowadzenie do filozofii. Introduction to philosophy					K1_W22, K1_U01, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K08														
	<b>FLH020516</b>	Filozofia techniki i estetyka nowych Technologii. Philosophy of technics and aesthetics of new technology																			
	<b>FLH020616</b>	Filozofia społeczna. Social philosophy																			
4		<b>Zestaw wybieralny z bloku J:</b>	1					15	30	1	0	0.5	T, Z	Z	O	0			KO	W	
	<b>EKZ001131</b>	Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa. The economic and legal environments of enterprise					K1_W20, K1_W22, K1_U01, K1_K02, K1_K09														
	<b>ZMZ001274</b>	Podstawy zarządzania. Essentials of management					K1_W18, K1_W20, K1_W22, K1_U22, K1_U23, K1_K06, K1_K08														
	<b>EKZ001132</b>	Ekonomika przedsiębiorstwa. Business economics					K1_W18, K1_W20, K1_W22, K1_U01, K1_K01, K1_K02, K1_K09														
		<b>Razem</b>	4	0	0	0	1	75	210	7	0	2.8				0	2.0				

## 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 kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Zestaw wybieralny z bloku D:</b>		4					60	90	3	0	2.0	T, Z	Z	O	0	2.0	KO	W
	<b>JZL100707BK</b>	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		<b>Zestaw wybieralny z bloku E:</b>		4					60	60	2	0	2.0	T, Z	Z	O	0	3.0	KO	W
	<b>JZL100708BK</b>	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			0	8	0	0	0		120	150	5	0	4.0				0	5.0		

## 4.2.1.3. Blok Zajęcia sportowe

(min. 0 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 <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
2		<b>Zestaw wybieralny z bloku W:</b>		4					60	30	0	0	0.0	T, Z	Z	O	0	0.0	KO	W
	<b>WFW000000BK</b>	Zajęcia sportowe - wybór sekcji. Optional sports						K1_K08												
Razem			0	4	0	0	0		60	30	0	0	0.0				0	0.0		

4.2.1.4. *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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
4	12	0	0	1	255	390	12	0	6.8

Liczba punktów ECTS zajęć P
7.0

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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
4	12	2	0	1	285	450	14	0	8

Liczba punktów ECTS zajęć P
9.0

## 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*

Razem dla bloków wybieralnych kształcenia podstawowego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0

Liczba punktów ECTS zajęć P
0.0

Razem dla bloków kształcenia podstawowego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
13	7	1	0	0	315	990	33	33	13.1

Liczba punktów ECTS zajęć P
11.3

## 4.2.3. Lista bloków kierunkowych

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 <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczełniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ	
1		<b>Zestaw wybieralny z bloku B:</b>			2				30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	W	
	<b>IBB004212</b>	Komputerowe wspomaganie kreślenia - kurs podstawowy. Computer aided design - basic level						K1_W15, K1_U01, K1_U05, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K07													
	<b>IBB004312</b>	Zaawansowane komputerowe wspomaganie kreślenia. Computer aided design - advanced level																			
2		<b>Zestaw wybieralny z bloku F:</b>	1						15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	W	
					1				15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	W	
	<b>ILB002415</b>	Metody obliczeniowe. Computational methods						K1_W15, K1_U01, K1_U12, K1_U14, K1_U17, K1_K01, K1_K03													
	<b>GHB002415</b>	Metody numeryczne w mechanice. Numerical methods in mechanics						K1_W15, K1_U16, K1_U17, K1_K02													
3		<b>Zestaw wybieralny z bloku G:</b>	1						15	60	2	2	0.7	T, Z	Z		2		K	W	
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	W	
	<b>ILB004215</b>	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													
	<b>GHB002515</b>	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													
4		<b>Zestaw wybieralny z bloku I:</b>	1						15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	W	
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	W	
	<b>ISS101135</b>	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													
	<b>GHB002616</b>	Urządzenia wodno-kanalizacyjne. Water-supply and sewage systems																			
		<b>Razem</b>	3	0	3	2	0		120	270	9	9	5.0				9	5.0			









2	Zestaw wybieralny z bloku ILB2:	1					15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		S	W
					1		15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	S	W
<b>ILB003917</b>	Utrzymanie dróg (D). Maintenance of roads																	
<b>ILB003517</b>	Utrzymanie mostów (M). Maintenance of bridges																	
<b>ILB003117</b>	Sterowanie ruchem i technologia robót kolejowych (DK). Train operations and technology of railways works																	
<b>ILB004717</b>	Inżynieria miejska - wybrane zagadnienia (IM). Municipal engineering - the selected issues																	
	Razem	1	0	0	1	0	30	60	2	2	1.4				2	1.0		
	Razem (D), (M)	2	0	1	1	0	60	120	4	4	2.6				4	2.0		
	Razem (DK), (IM)	2	0	0	2	0	60	120	4	4	2.6				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 kierunkowa. Industrial internship	
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
5	5	Praktyka na budowie, zaliczana na podstawie przedstawionego przez studenta sprawozdania potwierdzonego przez opiekuna w miejscu odbywania praktyki.	IBB009717, GHB009717, ILB009717
Czas trwania praktyki		Cel praktyki	
8 tyg.	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**

**KSIĘGA 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	15	IBB009917, GHB009917, ILB009917
Charakter pracy dyplomowej		
Praca dyplomowa inżynierska jest wyłącznie projektowa. Powinna ona wykazać umiejętności dyplomanta nabyte w czasie studiów, więc jej zakres nie powinien wykraczać poza zagadnienia zawarte w programach poszczególnych przedmiotów, zarówno ogólnych jak i specjalnościowych.		
Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>	6.9	
Liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	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 w Politechnice Wrocławskiej.

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 pierwszego stopnia. Studentowi zadawane są co najmniej trzy pytania, z których dwa dotyczą przedmiotów kierunkowych, a co najmniej jedno z przedmiotów specjalizujących. Program nauczania każdej specjalności jest zamieszczony na stronie internetowej Wydziału. 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	
<b>Semestr 2</b>		
ANALIZA MATEMATYCZNA	Analiza matematyczna 1	WE i A
FIZYKA 2	Fizyka 1	W i A
<b>Semestr 3</b>		
STATYSTYKA STOSOWANA	Analiza matematyczna 2	WE i A
ANALIZA MATEMATYCZNA	Analiza matematyczna 2	WE i A
PODSTAWY STATYKI BUDOWLI	Mechanika ogólna	W i A
<b>Semestr 4</b>		
STATYKA BUDOWLI	Podstawy statyki budowli	WE i P
WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW	Wytrzymałość materiałów 1	WE i A
BUDOWNICTWO OGÓLNE	Budownictwo ogólne 1	W i P
KONSTRUKCJE BETONOWE	Podstawy statyki budowli	WE i P*
KONSTRUKCJE METALOWE	Podstawy statyki budowli	WE i P*
*student może być dopuszczony do wpisu, gdy ma zaliczenie jednego z tych przedmiotów		
<b>Warunkiem bezwzględnym (niezależnym od wielkości deficytu punktów ECTS) wpisu na sem. 5 (WE i P) jest zaliczenie przedmiotu „Podstawy statyki budowli”</b>		
<b>Semestr 5</b>		
FUNDAMENTOWANIE	Mechanika gruntów	P
PODSTAWY DYNAMIKI BUDOWLI	Podstawy statyki budowli	WE i P
KONSTRUKCJE BETONOWE – ELEMENTY	Konstrukcje betonowe – podstawy	W i P
	Wytrzymałość materiałów 1	W i A*
KONSTRUKCJE METALOWE – ELEMENTY	Konstrukcje metalowe – podstawy	W i L
	Wytrzymałość materiałów 1	W i A*
PODSTAWY MOSTOWNICTWA	Podstawy statyki budowli	WE i P
<b>Semestr 6</b>		
<b>Specjalność dyplomowania Inżynieria Budowlana IBB[1]</b>		
KONSTR. BETONOWE – ELEMENTY	Konstr. betonowe – elementy i hale	WE i P
KONSTR. METALOWE – ELEMENTY	Konstr. metalowe – elementy i hale	WE i P
<b>Specjalność dyplomowania Geotechnika i Hydrotechnika GIH[2]</b>		
brak przedmiotów blokowanych		
<b>Specjalność dyplomowania Inżynieria Lądowa ILB[3]</b>		
DROGI, ULICE, WĘZŁY	Drogi i ulice - podstawy	W i P
MOSTY	Wytrzymałość materiałów 2	WE i Li 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 / ~~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

**OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:** 2021/2022

\*niepotrzebne skreślić

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

#### Oznaczenia:

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

CNPS - całkowity nakład pracy studenta; ZZU - zajęcia zorganizowane; 1 ECTS = 30 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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
		w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ	
1	MAT001743	Algebra z geometrią analityczną. Algebra and analytical geometry (GK)	2					K1_W01, K1_U26, K1_U01, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	120	4	4	2	T, Z	E	O	4	2	PD	Ob.
				1					15					T, Z		O			PD	Ob.
2	MAT001744	Analiza matematyczna 1.1 A Mathematical analysis 1.1 A (GK)	2					K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	240	8	8	2.6	T, Z	E	O	8	3	PD	Ob.
				2					30					T, Z		O			PD	Ob.
3	FZP001057	Fizyka 1.1. Physics 1	2					K1_W02, K1_W06, K1_W16, K1_U15, K1_U27, K1_K02, K1_K05, K1_K06, K1_K00	30	120	4	4	1.2	T, Z	E	O	4		PD	Ob.
				1					15	30	1	1	0.6	T, Z	Z	O	1	0.8	PD	Ob.
4	IBB000111	Rysunek techniczny. Technical drawing		1				K1_W04, K1_U05, K1_U19, K1_K06, K1_K08	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	0.7	K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
5	IBB003111	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				30	60	2	0	1.2	T, Z	Z	O	0	2.0	KO	Ob.
7	IBB000211	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	30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2		K	Ob.
					1				15	60	2	2	0.8	T, Z	Z		2	1.8	K	Ob.
		Razem	8	5	3	1	0		255	750	25	23	11				23	11.3		



## Kursy obowiązkowe

liczba 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 kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	AUA108653	Geometria wykreślna. Descriptive geometry (GK)	2	1				K1_W04, K1_U05, K1_K02, K1_K03	45	90	3	3	1.8	T, Z	Z		3	0.7	K	Ob.
		Razem	2	1	0	0	0		45	90	3	3	1.8				3	0.7		

## Kursy wybieralne

liczba punktów ECTS 2

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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ	
1		<b>Zestaw wybieralny z bloku A:</b>	1						15	60	2	0	0.7	T, Z	Z			0		KO	W
	IBB003211	Środowisko naturalne człowieka. Natural environment of human being						K1_W16, K1_U09, K1_K01, K1_K04, K1_K08													
	BDB000211	Budynek i ekologia. Building and ecology																			
		Razem	1	0	0	0	0		15	60	2	0	0.7					0	0.0		

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
11	6	3	1	0					

Liczba punktów ECTS zajęć P
12

## 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 kierunkowego efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	MAT001745	Analiza matematyczna 2.1 A. Mathematical analysis 2.1.A (GK)	2					K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	210	7	7	2.6	T, Z	E	O	7	3	PD	Ob.
				2					30					T, Z		O			PD	Ob.
2	FZP002072	Fizyka 2.1. Physics 2	2					K1_W02, K1_U27, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K09	30	120	4	4	1.2	T, Z	E	O	4		PD	Ob.
					1				15	30	1	1	0.6	T, Z	Z	O	1	1.0	PD	Ob.

3	<b>BDB000712</b>	Mechanika ogólna. General mechanics (GK)	2						K1_W07, K1_W15, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	120	4	4	1.3	T, Z	E		3		K	Ob.
						1				15				0.6	T, Z			1	1.2	K	Ob.
4	<b>GHB000112</b>	Geologia inżynierska. Engineering geology	1						K1_W06, K1_U07, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K08	15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1		K	Ob.
				1						15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	0.4	K	Ob.
					1					15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
5	<b>GHB002012</b>	Geodezja. Geodesy	1						K1_W04, K1_W05, K1S_IBB_W25, K1S_GIH_W24, K1S_ILB_W24, K1_U01, K1_U05, K1_U06, K1S_IBB_U28, K1S_GIH_U28, K1S_ILB_U28, K1_K01, K1_K02, K1_K03	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob.
					2					30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	1.7	K	Ob.
6	<b>IBB000312</b>	Materiały budowlane. Building materials	2						K1_W01, K1_W02, K1_W10, K1_U01, K1_U09, K1_K01, K1_K03, K1_K07	30	60	2	2	1.1	T, Z	E		2		K	Ob.
					2					30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob.
<b>Razem</b>			10	3	6	1	0			300	780	26	26	12.1				26	10.3		

**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 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	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	<b>IBB004212</b>	<b>Zestaw wybieralny z bloku B:</b> Komputerowe wspomaganie kreślenia - kurs podstawowy. Computer aided design - basic level			2				30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	W
	<b>IBB004312</b>	Zaawansowane komputerowe wspomaganie kreślenia. Computer aided design - advanced level																		
2	<b>WFW000000BK</b>	<b>Zestaw wybieralny z bloku W:</b> Zajęcia sportowe - wybór sekcji. Optional sports		4				K1_K08	60	0	0	0	0.0	T, Z	Z	O	0	0.0	KO	W
3	<b>SCH001155</b>	<b>Zestaw wybieralny z bloku C:</b> Socjologia organizacji i kierowania. Sociology of organization and leadership	2					K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06	30	60	2	0	1.0	T, Z	Z	O	0	0.5	KO	W
	<b>PSZ001121</b>	Psychologia zarządzania zespołami. Team management psychology						K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06												
	<b>PSZ001122</b>	Zarządzanie zespołem pracowników. Team of employee management						K1_W22, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06												
<b>Razem</b>			2	4	2	0	0		120	120	4	2	2.1				2	2.5		

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	7	8	1	0	420	900	30	28	14.2

Liczba punktów ECTS zajęć P
12.8

Razem narastająco:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
23	13	11	2	0	735	1800	60	54	27.7

Liczba punktów ECTS zajęć P
24.8

## 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 literunkowego efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	<b>MAT001504</b>	Analiza matematyczna 3. Mathematical analysis 3	2					K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.1	T, Z	Z	O	2	1.0	PD	Ob.
2	<b>IBB003413</b>	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	30	90	3	3	1.2	T, Z	E		3		K	Ob.
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob.
3	<b>ILB000213</b>	Wytrzymałość materiałów 1. Strength of materials 1	2					K1_W07, K1_U11, K1_U13, K1_K06	30	90	3	3	1.2	T, Z	E		3		K	Ob.
				2					30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	0.8	K	Ob.
4	<b>ILB003613</b>	Podstawy statyki budowli. Introduction to statics of structures	2					K1_W07, K1_U03, K1_U04, K1_U13, K1_K01, K1_K03	30	90	3	3	1.5	T, Z	E		3		K	Ob.
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob.
5	<b>GHB000313</b>	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	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob.
				1					15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	0.5	K	Ob.
					1				15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
6	<b>IBB000713</b>	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	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob.
					2				30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	1.8	K	Ob.

7	<b>IBB004413</b>	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	15	60	2	2	0.7	T, Z	Z		2		K	Ob.
				1					15	30	1	1	0.8	T, Z	Z		1	0.8	K	Ob.
		Razem	11	4	3	4	0		330	780	26	26	13.8				26	9.9		

## 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 kierunkowego efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	<b>MAT001505</b>	Statystyka stosowana. Applied statistics (GK)	1	1				K1_W01, K1_U01, K1_U26, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.2	T, Z	Z	O	2	0.5	PD	Ob.
Razem			1	1	0	0	0		30	60	2	2	1.2				2	0.5		

## Kursy wybieralne

liczba punktów ECTS 3

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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Zestaw wybieralny z bloku D:</b>		4					60	90	3	0	2.0	T, Z	Z	O	0	2.0	KO	W
	<b>JZL100707BK</b>	Język obcy B2.2/C1.2 Foreign language B2.2/C1.2						K1_U01, K1_U02, K1_K01, K1_K05, K1_K07, K1_K08												
Razem			0	4	0	0	0		60	90	3	0	2.0				0	2.0		

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	9	3	4	0	420	930	31	28	17

Liczba punktów ECTS zajęć P
12.4

Razem narastająco:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
35	22	14	6	0	1155	2730	91	82	44.7

Liczba punktów ECTS zajęć P
37.2

## Semestr 4

## Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 27

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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	<b>IBB000614</b>	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	30	60	2	2	1.1	T, Z	E		2		K	Ob.
						1			15	60	2	2	0.7	T, Z	Z		2	1.9	K	Ob.
2	<b>IBB000814</b>	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	30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
3	<b>IBB000914</b>	Konstrukcje metalowe - podstawy. Metal structures - fundamentals	2					K1_W03, K1_W10, K1_W11, K1_U09, K1_U10, K1_K03, K1_K08	30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
4	<b>ILB004814</b>	Statyka budowli. Structural statics	3					K1_W08, K1_W15, K1_U13, K1_U17, K1_K01, K1_K02, K1_K03	45	90	3	3	1.7	T, Z	E		3		K	Ob.
						2			30	60	2	2	1.3	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob.
5	<b>ILB002314</b>	Wytrzymałość materiałów 2. Strength of materials 2	2					K1_W07, K1_U10, K1_U11, K1_U13, K1_K06	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
						1			15	60	2	2	0.6	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob.
6	<b>GHB000414</b>	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	30	90	3	3	1.2	T, Z	E		3		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
7	<b>GHB000514</b>	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	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
Razem			14	0	5	5	0		360	810	27	27	14.3				27	11.9		

## Kursy wybieralne

liczba punktów ECTS 2

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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ	
1		<b>Zestaw wybieralny z bloku E:</b>		4					60	60	2	0	2.0	T, Z	Z		O	0	3.0	KO	W
	<b>JZL100708BK</b>	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			0	4	0	0	0		60	60	2	0	2.0					0	3.0		

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
14	4	5	5	0	420	870	29	27	16.3

Liczba punktów ECTS zajęć P
14.9

Razem narastająco:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
49	26	19	11	0	1575	3600	120	109	61

Liczba punktów ECTS zajęć P
52.1

## Semestr 5

## 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 kierunkowego efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	IBB001015	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	45	90	3	3	1.6	T, Z	E		3		K	Ob.	
								30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob.	
2	IBB001115	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	45	90	3	3	1.6	T, Z	E		3		K	Ob.		
							30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob.		
3	IBB004715	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	30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2		K	Ob.		
							15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.		
4	ILB000615	Koleje - podstawy. Railways - fundamentals	1			K1_W14, K1_W18, K1_W21, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K03, K1_K06	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob.		
							15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.		
5	ILB000715	Podstawy mostownictwa. Introduction to bridge engineering	1			K1_W09, K1_W14, K1_U03, K1_U04, K1_K02, K1_K03	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob.		
							15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.		

6	<b>ILB000815</b>	Drogi i ulice - podstawy. Roads and streets - fundamentals	1					K1_W09, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1_K02, K1_K03	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	K	Ob.
7	<b>GHB001515</b>	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	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		K	Ob.
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	K	Ob.
8	<b>ILB002815</b>	Podstawy dynamiki budowli. Introduction to dynamics of structures	1					K1_W08, K1_U15, K1_K01, K1_K03	15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.5	T, Z	Z		1	0.6	K	Ob.
Razem			14	1	0	10	0		375	750	25	25	14.5				25	10.6		



Kursy wybieralne		liczba punktów ECTS					5							Kurs/grupa kursów						
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 <sup>3</sup> zaliczenia					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Zestaw wybieralny z bloku F:</b>	1					15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	W	
					1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	W	
	<b>ILB002415</b>	Metody obliczeniowe. Computational methods					K1_W15, K1_U01, K1_U12, K1_U14, K1_U17, K1_K01, K1_K03													
	<b>GHB002415</b>	Metody numeryczne w mechanice. Numerical methods in mechanics					K1_W15, K1_U16, K1_U17, K1_K02													
2		<b>Zestaw wybieralny z bloku G:</b>	1					15	60	2	2	0.7	T, Z	Z		2		K	W	
						1		15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	K	W	
	<b>ILB004215</b>	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													
	<b>GHB002515</b>	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													
Razem			2	0	1	1	0	60	150	5	5	2.5				5	2.0			

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
16	1	1	11	0	435	900	30	30	17

Liczba punktów ECTS zajęć P
12.6

**Razem narastająco:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
65	27	20	22	0	2010	4500	150	139	78

Liczba punktów ECTS zajęć P
64.7

Następuje podział – wybór przedmiotów wybieralnych specjalności dyplomowania



GHB002616	Urządzenia wodno-kanalizacyjne. Water-supply and sewage systems						K1_W17, K1_W21, K1_U01, K1_U05, K1_U20, K1_U05, K1_U24, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08, K1_K09												
	Razem	1	0	0	1	1		45	120	4	2	2			2	2.5			

## Semestr 7

## Bloki wspólne dla wszystkich specjalności

## Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 4

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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1	IBB006117	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	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	0.7	K	Ob.
2	IBB002317	Prawo budowlane. Civil engineering law regulations	1					K1_W18, K1_W19, K1_W22, K1S_IBB_W25, K1_U01, K1_U24, K1_K01, K1_K02	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		K	Ob.
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	0.5	K	Ob.
Razem			2	0	0	0	2		60	120	4	4	2.6				4	1.2		

## 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 kierunkowego efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Zestaw wybieralny z bloku J:</b>	1						15	30	1	0	0.5	T, Z	Z	O	0		KO	W
	EKZ001131	Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa. The economic and legal environments of enterprise						K1_W20, K1_W22, K1_U01, K1_K02, K1_K09												
	ZMZ001274	Podstawy zarządzania. Essentials of management						K1_W18, K1_W20, K1_W22, K1_U22, K1_U23, K1_K06, K1_K08												
	EKZ001132	Ekonomika przedsiębiorstwa. Business economics						K1_W18, K1_W20, K1_W22, K1_U01, K1_K01, K1_K02, K1_K09												
Razem			1	0	0	0	0		15	30	1	0	0.5				0	0.0		

**Specjalność: Inżynieria Budowlana**  
**Specialization: Building engineering**

**Semestr 6****Kursy obowiązkowe**liczba punktów ECTS **24**

Specjalność wybieralna

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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczełniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Bloki wspólne</b>	6	2	1	1	0		150	300	10	10	6.0				10	4.0		
2	<b>IBB003116</b>	Konstrukcje betonowe - obiekty. Concrete structures - objects	2					K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W11, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W24, K1_U04, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1_U17, K1_U18, K1S_IBB_U27, K1_U01, K1_K01, K1_K03	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		S	Ob.
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	S	Ob.
3	<b>IBB003216</b>	Konstrukcje metalowe - obiekty. Metal structures - objects	2					K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W15, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W24, K1S_IBB_W26, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U13, K1_U14, K1_U16, K1_U17, K1_U18, K1S_IBB_U28, K1S_IBB_U29, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		S	Ob.
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	S	Ob.
4	<b>BDB010116</b>	Budownictwo przemysłowe. Industrial building	1					K1_W01, K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W011, K1_W15, K1S_IBB_W22, K1_U01, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U13, K1S_IBB_U26, K1S_IBB_U27, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07	15	30	1	1	0.6	T, Z	E		1		S	Ob.
				2					30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	1.1	S	Ob.
5	<b>IBB002016</b>	Komputerowe wspomaganie projektowania budowlanego. Computer aided structural design	1					K1_W08, K1_W11, K1_W15, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W24, K1_U03, K1_U04, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1S_IBB_U28, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		S	Ob.
					2				30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob.
6	<b>IBB002116</b>	Podstawy projektowania architektonicznego. Fundamentals of architectonic design	1					K1_W09, K1_W13, K1S_IBB_W25, KU_01, KU_24, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K05, K1_K07, K1_K08	15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		S	Ob.
						1			15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1	1.0	S	Ob.
		<b>Razem</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>360</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>14.5</b>				<b>24</b>	<b>10.1</b>		

Kursy wybieralne		liczba punktów ECTS	6					Specjalność wybieralna	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
L.p.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunkowego efektu uczenia się	ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
			w	ć	l	p	s													
1		<b>Bloki wspólne</b>	1	0	0	1	1		45	120	4	2	2							
2		<b>Zestaw wybieralny z bloku IBB1:</b>	1						15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	2.5	S	W
							1		15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	0.8	S	W
	<b>IBB005016</b>	Innowacyjne metody i wyroby w budownictwie. Innovative methods and products in construction						K1_W10, K1_W18, K1S_IBB_W26, K1_U01, K1_U22, K1_U23, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07, K1_K08												
	<b>IBB006216</b>	Mechanizacja robót budowlanych. Mechanisation of construction works						K1_W10, K1_W18, K1S_IBB_W26, K1_U01, K1_U22, K1_U23, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07, K1_K08												
	<b>IBB004516</b>	Betonowe konstrukcje sprężone. Prestressed concrete structures						K1_W07, K1_W09, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W25, K1S_IBB_W26, K1_U01, K1_U03, K1S_IBB_U30, K1S_IBB_U31, K1_K02, K1_K03												
	<b>IBB004616</b>	Konstrukcje zespolone - podstawy. Composite structures - fundamentals						K1_W07, K1_W11, K1_W15, K1S_IBB_W23, K1S_IBB_W26, K1_U11, K1_U18, K1S_IBB_U28, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03												
<b>Razem</b>			2	0	0	1	2		75	180	6	4	3.2				4	3.3		

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
15	4	3	4	3	435	900	30	28	17.7

Liczba punktów ECTS zajęć P
13.4

Razem narastająco:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
80	31	23	26	3	2445	5400	180	167	95.7

Liczba punktów ECTS zajęć P
78.1



	<b>IBB005217</b>	Trwałość i ochrona budowli. Durability and protection of buildings						K1_W02, K1_W03, K1_W07, K1_W09, K1_W10, K1_W16, K1_W21, K1S_IBB_W26, K1_U01, K1_U04, K1_U09, K1_U10, K1_U18, K1_U21, K1S_IBB_U31, K1_K01, K1_K02, K1_K03												
	<b>IBB005317</b>	Systemowe budownictwo mieszkaniowe. Systems of apartment building						K1_W07, K1_W09, K1_W11, K1_W13, K1S_IBB_W25, K1S_IBB_W26, K1_U01, K1_U03, K1_U04, K1_U09, K1_U12, K1_U19, K1S_IBB_U28, K1S_IBB_U29, K1S_IBB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07												
	<b>BDB010117</b>	Efektywność energetyczna budynków						K1_W09, K1_W16, K1_W17, K1_U03, K1_U09, K1_U21, K1_K01, K1_K04												
	<b>Razem</b>		2	0	0	0	1		45	90	3	2	1.7				2	0.5		



Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
4	0	0	0	5	135	900	30	29	17.6

Liczba punktów ECTS zajęć P
24.4

Razem narastająco:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	
w	ć	l	p	s						
172	84	31	23	26	8	2580	6300	210	196	113.3

Liczba punktów ECTS zajęć P
102.5

**Razem godzin ZZU:** 2580  
**Godziny - wykłady:** 48.8%  
**Godziny - pozostałe zajęcia:** 51.2%  
**ECTS - BU:** 54.0%  
**ECTS - P:** 48.8%

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

**Semestr 6****Kursy obowiązkowe**

liczba punktów ECTS 24

Specjalność wybieralna

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 <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Bloki wspólne</b>	6	2	1	1	0		150	300	10	10	6.0				10	4.0		
2	<b>GHB000716</b>	Budownictwo podziemne. Underground structures	1					K1_W06, K1_W09, K1_W12, K1_W14, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W25, K1_U04, K1_U05, K1_U09, K1_U12, K1_U19, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1S_GIH_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K07	15	30	1	1	0.7	T, Z	E		1		S	Ob.
						2			30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob.
3	<b>GHB001716</b>	Budownictwo ziemne. Earth engineering	1					K1_W04, K1_W06, K1_W18, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1S_GIH_W25, K1_U01, K1_U04, K1_U07, K1_U08, K1_U16, K1_U23, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1S_GIH_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06	15	30	1	1	0.6	T, Z	E		1		S	Ob.
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob.
4	<b>BDB020116</b>	Fundamentowanie - głębokie wykopy. Foundation engineering - deep excavations	1					K1_W01, K1_W06, K1_W08, K1S_GIH_W24, K1S_GIH_W25, K1_U05, K1_U09, K1_U10, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1_K03, K1_K06	15	30	1	1	0.6	T, Z	E		1		S	Ob.
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob.
5	<b>GHB001016</b>	Komputerowe wspomaganie projektowania w geotechnice. Computer aided design in geo-engineering			3			K1_W15, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1_U04, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03	45	90	3	3	1.7	T, Z	Z		3	3.0	S	Ob.
6	<b>GHB001116</b>	Komputerowe wspomaganie projektowania w hydrotechnice. Computer aided design in hydro-engineering			2			K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W15, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1_U01, K1_U05, K1_U10, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K08	30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob.
Razem			9	2	6	7	0		360	720	24	24	14.1				24	15.0		

Kursy wybieralne		liczba punktów ECTS	6					Specjalność wybieralna	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
L.p.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunkowego efektu uczenia się	ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
			w	ć	l	p	s													
1		<b>Bloki wspólne</b>	1	0	0	1	1		45	120	4	2	2				2	2.5		
2		<b>Zestaw wybieralny z bloku GIH1:</b>	1						15	30	1	1	0.7	T, Z	Z		1		S	W
						1			15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1	1.0	S	W
	<b>GHB001216</b>	Budowle piętrzące. Hydro-engineering structures						K1_W09, K1_W14, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1S_GIH_W25, K1_U03, K1_U04, K1_U14, K1_U19, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K04												
	<b>GHB001916</b>	Odwodnienia. Dewatering						K1_W09, K1_W14, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1S_GIH_W25, K1_U03, K1_U04, K1_U14, K1_U19, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K04												
<b>Razem</b>			2	0	0	2	1		75	180	6	4	3.3				4	3.5		

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
11	2	6	9	1	435	900	30	28	17.4

Liczba punktów ECTS zajęć P
18.5

Razem narastająco:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
76	29	26	31	1	2445	5400	180	167	95.4

Liczba punktów ECTS zajęć P
83.2

## Semestr 7

## Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 27

Specjalność wybieralna

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 <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. p <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Bloki wspólne</b>	2	0	0	0	2		60	120	4	4	2.6				4	1.2		
2	<b>GHB009817</b>	Seminarium dyplomowe. Engineering (BSc) thesis seminar					2	K1_W22, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24, K1S_GIH_W25, K1_U01, K1_U07, K1_U17, K1S_GIH_U28, K1S_GIH_U29, K1S_GIH_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K08	30	90	3	3	1.4	T, Z	Z		3	2.7	S	Ob.
3	<b>GHB009917</b>	Praca dyplomowa inżynierska. Engineering (BSc) thesis						K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W10, K1_W11, K1_W12, K1_W14, K1_W15, K1S_GHB_W23, K1S_GHB_W24, K1_U01, K1_U12, K1_U16, K1_U17, K1_U19, K1S_GHB_U28, K1S_GHB_U29, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K06, K1_K07		450	15	15	6.9	T, Z	Z		15	15.0	S	Ob.
4	<b>GHB009717</b>	Praktyka kierunkowa. Industrial internship						K1_W13, K1_W14, K1_W18, K1_W19, K1_W21, K1S_GHB_W23, K1S_GHB_W25, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U22, K1_U23, K1_U24, K1_U25, K1S_GHB_U28, K1S_GHB_U30, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K07, K1_K09		150	5	5	5	T, Z	Z		5	5.0	S	Ob.
Razem			2	0	0	0	4		90	810	27	27	15.9				27	23.9		

Kursy wybieralne		liczba punktów ECTS	3					Specjalność wybieralna	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> 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 <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Bloki wspólne</b>	1	0	0	0	0			15	30	1	0	0.5						
2		<b>Zestaw wybieralny z bloku GIH2:</b>	2						30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	0.0	S	W
	<b>ILB004317</b>	Kubaturowe budownictwo podziemne. Underground building structures						K1_W10, K1_W14, K1_W17, K1_W18, K1_W21, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W25, K1_K01, K1_K04												
	<b>ILB004417</b>	Technologie bezwykopowe. Trenchless technology						K1_W10, K1_W14, K1_W17, K1_W18, K1_W21, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W25, K1_K01, K1_K04												
	<b>GHB002317</b>	Nowoczesne technologie w geoinżynierii. Modern technology in geo-engineering						K1_W12, K1S_GIH_W25, K1_U07, K1S_GIH_U29, K1_K01												
Razem			3	0	0	0	0		45	90	3	2	1.7				2	0		

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
5	0	0	0	4	135	900	30	29	17.6

Liczba punktów ECTS zajęć P
23,9

**Razem narastająco:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	
w	ć	l	p	s						
172	81	29	26	31	5	2580	6300	210	196	113

Liczba punktów ECTS zajęć P
107.1

**Razem godzin ZZU:** 2580  
**Godziny - wykłady:** 47.1%  
**Godziny - pozostałe zajęcia:** 52.9%  
**ECTS - BU:** 53.8%  
**ECTS - P:** 51.0%

Specjalność: Inżynieria Lądowa  
Specialization: Civil engineering

## Semestr 6

## Kursy obowiązkowe

liczba punktów ECTS 24

Specjalność wybieralna

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 <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Bloki wspólne</b>	6	2	1	1	0		150	300	10	10	6.0				10	4.0		
2	<b>ILB001116</b>	Drogi, ulice, węzły. Roads, streets, junctions	2					K1_W09, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1_U01, K1_U05, K1_U19, K1S_ILB_U27, K1S_ILB_U29, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.4	T, Z	E		2		S	Ob.
						2			30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob.
3	<b>BDB030116</b>	Mosty. Bridges	2					K1_W07, K1_W09, K1_W15, K1_W18, K1_W21, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1S_ILB_W25, K1_U04, K1_U17, K1_U22, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1S_ILB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03	30	60	2	2	1.2	T, Z	E		2		S	Ob.
						2			30	60	2	2	1.2	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob.
4	<b>ILB003316</b>	Koleje. Railways	1					K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W25, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1_K03, K1_K06	15	30	1	1	0.6	T, Z	Z		1		S	Ob.
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	2.0	S	Ob.
5	<b>ILB003016</b>	Inżynieria miejska. Municipal engineering	1					K1_W07, K1_W08, K1_W09, K1_W14, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1S_ILB_W25, K1_U04, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U09, K1S_ILB_W28, K1_U11, K1_U12, K1_U13, K1S_ILB_U29, K1S_ILB_U30, K1_K03, K1_K06	15	30	1	1	0.6	T, Z	E		1		S	Ob.
						2			30	60	2	2	1.1	T, Z	Z		2	1.9	S	Ob.
Razem			12	2	1	9	0		360	720	24	24	14.4				24	11.9		

## Kursy wybieralne

liczba punktów ECTS 6

Specjalność wybieralna

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 <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk <sup>5</sup>	o char. praktycz. P <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	typ
1		<b>Bloki wspólne</b>	1	0	0	1	1		45	120	4	2	2				2	2.5		
2		<b>Zestaw wybieralny z bloku ILB1: (D), (M):</b>							30	60	2	2					2		S	W
			1										0.6	T, Z	Z					
					1								0.6					1.0		

<b>ILB003816</b>	Technologia budowy dróg (D). Road building technology						K1_W06, K1_W09, K1_W14, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W25, K1_U07, K1_U09, K1_U16, K1S_ILB_U28, K1_K01, K1_K03												
<b>BDB030216</b>	Technologia budowy mostów (M). Bridge building technology						K1_W09, K1_W14, K1S_ILB_W25, K1_U03, K1_U04, K1S_ILB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03												
	<b>(DK), (IM):</b>																		
		1											0.6						
					1								0.6					1.0	
<b>ILB004016</b>	Koleje miejskie (DK). Urban railways						K1S_ILB_W23, K1S_ILB_U28, K1_K01, K1_K02												
<b>ILB004616</b>	Budownictwo podziemne (IM). Underground structures						K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W24, K1S_ILB_W25, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1S_ILB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03												
<b>Razem (D), (M)</b>		2	0	1	1	1		75	180	6	4	3.2					4	3.5	
<b>Razem (DK), (IM)</b>		2	0	0	2	1		75	180	6	4	3.2					4	3.5	

**Razem w semestrze:**

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć P
	w	ć	l	p	s						
<b>Razem (D), (M)</b>	14	2	2	10	1	435	900	30	28	17.6	15.4
<b>Razem (DK), (IM)</b>	14	2	1	11	1	435	900	30	28	17.6	15.4

**Razem narastająco:**

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć P
	w	ć	l	p	s						
<b>Razem (D), (M)</b>	79	29	22	32	1	2445	5400	180	167	95.6	80.1
<b>Razem (DK), (IM)</b>	79	29	21	33	1	2445	5400	180	167	95.6	80.1





	<b>ILB003117</b>	Sterowanie ruchem i technologia robót kolejowych (DK). Train operations and technology of railways works						K1_W04, K1_W14, K1_W21, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W25, KU_09, KU_19, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1S_ILB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03														
	<b>ILB004717</b>	Inżynieria miejska - wybrane zagadnienia (IM). Municipal engineering - the selected issues						K1_W04, K1_W14, K1_W21, K1S_ILB_W23, K1S_ILB_W25, K1U_09, K1U_19, K1S_ILB_U28, K1S_ILB_U29, K1S_ILB_U30, K1_K01, K1_K02, K1_K03														
Razem			2	0	0	1	0		45	90	3	2	1.9					2	1.0			

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
4	0	0	1	4	135	900	30	29	17.8

Liczba punktów ECTS zajęć P
24,9

**Razem narastająco:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów w ECTS	Łączna liczba punktów w ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów w ECTS zajęć BU <sup>1</sup>					
w	ć	l	p	s										
172	Razem (D), (M)				83	29	22	33	5	2580	6300	210	196	113.4
172	Razem (DK), (IM)				83	29	21	34	5	2580	6300	210	196	113.4

Liczba punktów ECTS zajęć P
105
105

**Razem godzin ZZU:** 2580**Godziny - wykłady:** 48.3%**Godziny - pozostałe zajęcia:** 51.7%**ECTS - BU:** 54.0%**ECTS - P:** 50.0%

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursów kończących się egzaminem	Semestr
1	<b>MAT001407</b>	Algebra z geometrią analityczną. Algebra and analytical geometry	1
2	<b>MAT001414</b>	Analiza matematyczna 1.1 A Mathematical analysis 1.1.A	1
3	<b>FZP001057</b>	Fizyka 1.1. Physics 1	1
4	<b>MAT001421</b>	Analiza matematyczna 2.1 A. Mathematical analysis 2.1.A	2
5	<b>FZP002072</b>	Fizyka 2.1. Physics 2	2
6	<b>ILB002612</b>	Mechanika ogólna. General mechanics	2
7	<b>IBB000312</b>	Materiały budowlane. Building materials	2
8	<b>IBB003413</b>	Budownictwo ogólne 1. General building engineering 1	3
9	<b>ILB000213</b>	Wytrzymałość materiałów 1. Strength of materials 1	3
10	<b>ILB003613</b>	Podstawy statyki budowli. Introduction to statics of structures	3
11	<b>IBB000614</b>	Budownictwo ogólne 2. General building engineering 2	4
12	<b>ILB004814</b>	Statyka budowli. Structural statics	4
13	<b>ILB002314</b>	Wytrzymałość materiałów 2. Strength of materials 2	4
14	<b>GHB000414</b>	Mechanika gruntów. Soil mechanics	4
15	<b>IBB001015</b>	Konstrukcje betonowe - elementy i hale. Concrete structures - elements and halls	5
16	<b>IBB001115</b>	Konstrukcje metalowe - elementy i hale. Metal structures - elements and halls	5
17	<b>GHB001515</b>	Fundamentowanie. Foundation engineering	5

<b>Specjalność: Inżynieria budowlana</b>			
18	<b>IBB003116</b>	Konstrukcje betonowe - obiekty. Concrete structures - objects	6
19	<b>IBB003216</b>	Konstrukcje metalowe - obiekty. Metal structures - objects	6
20	<b>BDB010116</b>	Budownictwo przemysłowe. Industrial building	6
<b>Specjalność: Inżynieria Geotechnika i Hydrotechnika</b>			
18	<b>GHB000716</b>	Budownictwo podziemne. Underground structures	6
19	<b>GHB001716</b>	Budownictwo ziemne. Earth engineering	6
20	<b>BDB020116</b>	Fundamentowanie - głębokie wykopy. Foundation engineering - deep excavations	6
<b>Specjalność: Inżynieria Lądowa</b>			
18	<b>ILB001116</b>	Drogi, ulice, węzły. Roads, streets, junctions	6
19	<b>BDB030116</b>	Mosty. Bridges	6
20	<b>ILB003016</b>	Inżynieria miejska. Municipal engineering	6

### 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze	Wymagana suma punktów do wpisu na kolejny semestr
1	11	19
2	17	43
3	17	73
4	15	105
5	15	135
6	10	170

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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Geometria wykreslna</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Descriptive geometry</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>AUA108653</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,7</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>			

**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. Wksztalcenie wyobraźni przestrzennej.
- C2. Wksztalcenie umiejętności zapisu graficznego dowolnego obiektu geometrycznego w różnych rodzajach rzutowania.
- C3. Wksztalcenie umiejętności odczytania rysunku inżynierskiego.
- C4. Wksztalcenie umiejętności wykonywania i rysowania przekrojów dowolnego obiektu geometrycznego w dowolnym rodzaju projekcji.
- C5. Wksztalcenie 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	Płaszczyzny dowolne, przekroje wielościanów płaszczyzną dowolną z wykorzystaniem metody bezpośredniej	2
Wy6	Przenikanie wielościanu z figurą płaską, wzajemne przenikanie wielościanów z wykorzystaniem przekroju wielościanu płaszczyzną rzutującą	2
Wy7	Przenikanie wielościanów z wykorzystaniem transformacji układu odniesienia	2
Wy8	Obrót i kład, zadania miarowe	2
Wy9	Geometria dachów, dachy na budynkach wolnostojących i budynkach przyległych	2
Wy10	Geometria dachów, dachy na budynkach przyległych cd, dachy na budynkach o zróżnicowanych wysokościach	2
Wy11	Rzut cechowany, obrazy punktu, prostej, płaszczyzny, płaszczyzny wykopów i nasypów platformy i pochylni w prostym układzie topograficznym	2
Wy12	Rzut cechowany, roboty ziemne w terenie w skomplikowanym układzie topograficznym	2
Wy13	Bryły obrotowe, obrazy i przekroje stożka, walca i kuli w rzucie równoległym prostokątnym w układzie rzutni Monge'a z wykorzystaniem metody przekrojów warstwowych	2

Wy14	Linie krzywe i powierzchnie, wzajemne przenikanie brył obrotowych, sklepienia krzyżowe i klasztorne	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Rysownie rzutów równoległych ukośnych i prostokątnych wielościanów wpisanych w sześcian	2
Ćw2	Przekrój wielościanu płaszczyzną dowolną zdefiniowaną trzema punktami w rzucie równoległym ukośnym	2
Ćw3	Wykroj łamany wielościanu w rzutach równoległych prostokątnych w układzie rzutni Monge'a	2
Ćw4	Przekrój wielościanu płaszczyzną dowolną z wykorzystaniem metody transformacji układu odniesienia	2
Ćw5	Przenikanie wielościanu z figura płaską, wzajemne przenikanie wielościanów	2
Ćw6	Projektowanie geometrii dachu na budynku wolnostojącym i przyległym	2
Ćw7	Projektowanie płaszczyzn wykopów i nasypów dla pochyłej kładki nad rowem o różnych wysokościach brzegów	2
Ćw8	Projektowanie sklepień klasztornych i krzyżowych	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1.	Wykład 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.	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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,	Zaliczenie sprawdzianu cząstkowego



	PEU_K01	
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 Romaszekiewicz- 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

mgr inż. arch. Edyta Miśta, umowa zlecenie,  
[e\\_mista@wp.pl](mailto:e_mista@wp.pl)

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Budynek i ekologia</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Building and ecology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB00211</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / <del>NIE</del>*</b>

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

\*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).

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	Potrafi dokonywać świadomych wyborów na etapie projektowania, budowy i eksploatacji budynku pod kątem dbałości o człowieka i środowisko
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Ma świadomość wpływu niekorzystnych zmian w środowisku na organizm ludzki.
PEU_K02	Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Budynek a ekologia.	1
Wy2	Rozwój zrównoważony. Budownictwo zrównoważone - aspekty środowiskowe, ekonomiczne i socjalne. Energia a budynek. Wymiana ciepła budynku z otoczeniem. Bilans cieplny budynku. Straty i zyski ciepła w budynku - przepływ energii przez elementy jego obudowy.	2
Wy3	Izolacyjność cieplna przegród budowlanych. Układy warstw w przegrodach budowlanych. Nowoczesne materiały izolacyjne. Rozwiązania przyszłościowe.	2
Wy4	Oszczędność energii w budynkach – otoczenie, architektura, konstrukcja, masa termiczna, materiały budowlane, rozwiązania instalacyjne - ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, ciepła woda.	2
Wy5	Klasyfikacja energetyczna budynków. Certyfikacja energetyczna. 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
Wy6	Odnawialne źródła energii. Energia słoneczna. Pasywne i aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej w budynkach. Systemy ochrony przeciwsłonecznej. Światło dzienne. Energia wiatru, wodna, geotermalna, pływów i prądów morskich. Biopaliwo, biomasa, biogaz.	2
Wy7	Środowisko termiczne. Pogoda. Klimat. Mikroklimat. Mikroklimat miast i osiedli. Kształtowanie środowiska termicznego. Mikroklimat pomieszczeń a zdrowie człowieka. Syndrom „chorego budynku”. Składowa termiczno-wilgotnościowa mikroklimatu. Komfort cieplny ludzi. Aklimatyzacja i adaptacja.	2
Wy8	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 i hałas. Zanieczyszczenia chemiczne w budynkach - toksyczne składniki w materiałach budowlanych i wykończeniowych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykłady - Prezentacje multimedialne treści wykładu.
N2.	e-Testy po wykładzie 3, 5 i 7.
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 1-3 e-Test 2 (bez kontroli) - Wykłady 4-5 e-Test 3 (bez kontroli) - Wykłady 6-7
P	PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02	Test zaliczeniowy (pod kontrolą) - Całość

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1996.
[2] Śliwińska E.: Środowisko fizyczne człowieka. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Łukasz Nowak, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), [lukasz.nowak@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.nowak@pwr.edu.pl)

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

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

Inni pracownicy Katedry K07W02D06

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Mechanika Ogólna</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>General Mechanics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002612</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 i kratownic 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 niezmienną 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 belkę i kratownicę 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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu. Cele, zakres, struktura i sposób ujęcia przedmiotu. Siła, moment siły względem punktu w przestrzeni i na płaszczyźnie.	2
Wy2	Moment siły względem osi w przestrzeni. Redukcja przestrzennego układu sił do punktu, wyróżnik układu.	2
Wy3	Przypadki szczególne redukcji układu sił: wypadkowa w układzie przestrzennym i płaskim, para sił, skrętnik. Układy równoważne, równoważące i zrównoważone.	2
Wy4	Równowaga układu sił. Warianty warunków równowagi przestrzennego i płaskiego układu sił. Siły czynne i bierne.	2
Wy5	Przykład wyznaczania reakcji w przestrzennym układzie sił – bryła podparta więziami elementarnymi. Budowanie układów równań równowagi i wyznaczanie reakcji. Analiza wyznacznika.	2
Wy6	Symbole podparć i połączeń oraz ich interpretacja. Przykłady analizy statycznej wyznaczalności i badania geometrycznej niezmienności układów płaskich. Belka, rama, kratownica. Siła osiowa.	2
Wy7	Kratownice elementarne (proste) – metoda równoważenia węzłów, pręty zerowe, metoda przecięć, sposób Rittera i Culmanna.	2
Wy8	Przykład(y) rozwiązania kratownicy metodą równoważenia węzłów i zastosowanie metody Rittera (Culmanna) do wyznaczania siły osiowej w wybranym pręcie kratownicy.	2
Wy9	Siły przekrojowe (wewnętrzne) w układzie przestrzennym i płaskim – definicje i zasady znakowania. Związki między siłami przekrojowymi w pręcie prostym.	2
Wy10	Belki elementarne (proste). Belka swobodnie podparta: obciążenie siłą skupioną i obciążeniem równomiernie rozłożonym. Przykłady rozwiązania analitycznego.	2
Wy11	Przykład rozwiązania belki elementarnej (prostej) w przypadku obciążenia rozłożonego liniowo zmiennego (po trójkącie).	2
Wy12	Modele ciał w mechanice: ciała odkształcalne i bryła (tarcza) sztywna. Wiąz elementarna. Założenia dotyczące obciążeń i odkształceń. Układy statycznie wyznaczalne. Stopnie swobody układu materialnego. Układy przesztywnione. Warunki rozwiązywalności układu płaskiego.	2
Wy13	Kinematyczna analiza układów płaskich: mechanizm, środki obrotu, badanie geometrycznej niezmienności i statycznej wyznaczalności (twierdzenia o dwóch i trzech tarczach).	2
Wy14	Kinematyczna analiza układów płaskich – przykłady badania statycznej wyznaczalności i geometrycznej niezmienności układów płaskich.	2
Wy15	Repetytorium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć – audytoryjne</b>		<b>Liczba godzin</b>
...		
<b>Suma godzin</b>		



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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie do przedmiotu: zakres i struktura ćwiczeń projektowych. Informacje o warunkach zaliczenia. Wydanie tematu projektu w postaci 3 tematów cząstkowych: układ przestrzenny, kratownica elementarna, belka elementarna.	1
Pr2 Pr3	<u>Obciążona przestrzennie podparta bryła sztywna.</u> Omówienie redukcji układu sił czynnych do punktu, analiza efektów redukcji. Omówienie formułowania warunków i równań równowagi, wyznaczenie reakcji. Sprawdzenie geometrycznej niezmienności przez badanie wyznacznika macierzy układu równań. Omówienie sprawdzenia poprawności obliczeń. Konsultacje.	4
Pr3 Pr5	<u>Płaska kratownica elementarna zawierająca pręty zerowe.</u> Omówienie rozwiązywania płaskiej kratownicy elementarnej: pełne rozwiązywanie w zakresie reakcji i sił osiowych metodą równoważenia węzłów, wyznaczanie prętów zerowych i modyfikacja kratownicy po ich usunięciu, wyznaczanie reakcji i siły w wybranym przecie metodą Rittera (Culmanna). Konsultacje.	4
Pr6 Pr7	<u>Elementarna belka płaska z obciążeniami skupionymi oraz rozłożonymi.</u> Omówienie rozwiązywania belki elementarnej: wyznaczanie reakcji i sił przekrojowych przy obciążeniu siłami i momentami skupionymi oraz obciążeniem rozłożonym. Omówienie stosowania metody rzędnych charakterystycznych oraz przepisów funkcyjnych.	4
Pr8	Konsultacje. Zaliczenie ćwiczeń projektowych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: nauczanie tradycyjne lub zdalne synchroniczne wspomagane multimedialnie.
N2.	Projekt: nauczanie tradycyjne lub zdalne synchroniczne
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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_U04 PEU_U05 PEU_U06	wykonanie projektu + kontrola opanowania materiału

F2 (Projekt)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_U06	wykonanie projektu + kontrola opanowania materiału
F3(Projekt)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_U06	wykonanie projektu + kontrola opanowania materiału
$P = 0,32 \times F1 + 0,32 \times F2 + 0,32 \times F3 + 0,04 \times \text{OBECNOŚĆ}$ (Projekt)		
F1 (Projekt)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_U06	Kartkówki lub odpytanie
$P = 0,95 \times F1 + 0,05 \times \text{OBECNOŚĆ}$ (Projekt)		
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04	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] T. NIEZGODA, M. KLASZTORNY, Mechanika. Statyka. Kinematyka. Dynamika., DWE, Wrocław 2000.

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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, prof. PWr, K11, zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl  
dr inż. Jacek Grosel, K11, jacek.grosel@pwr.edu.pl  
dr inż. Monika Podworna, K11, 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. Marek Kopiński, doc., dr inż. Jacek Grosel, dr inż. Monika Podworna, 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:	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 <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/ niestacjonarna*</del>
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del>
Kod przedmiotu:	BDB010116
Grupa kursów:	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	60			
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	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)	0,6	1,1			

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, dynamiki budowli 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.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
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.
C2.	Zapoznanie studentów ze specyfiką wybranych zakładów przemysłowych (cementownie, elektrownie ciepłone, kopalnie rud miedzi i zakłady wzbogacania rudy).
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.).
C4.	Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń elementów i konstrukcji budowlanych używając tradycyjnych metod inżynierskich.
C5.	Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole zadaniowym oraz świadomej konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu tradycyjnym wspomaganym komputerowo (modelowanie konstrukcji płaskich).

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEU_W01	Zna i przywołuje wybrane fakty historyczne z zakresu rozwoju polskiego przemysłu i 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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Historyczne aspekty rozwoju przemysłowego Polski w okresie międzywojennym (lata 1922-1939). Zakład przemysłowy jako system. Ogólne 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.	4
Wy3	Zasady projektowania wybranych obiektów budownictwa przemysłowego (zbiorniki wieżowe, kominy przemysłowe i chłodnie kominowe, obiekty magazynowe - bunkry i silosy).	3

Wy4	Fundamenty pod maszyny udarowe (przykład: fundament pod młot) i obrotowe (przykład: fundament sprężarki). Fundamenty pod maszyny ustawione na stropach. Wibroizolacje fundamentów pod maszyny.	2
Wy5	Wybrane problemy dotyczące wzmacniania fundamentów.	2
Wy6	Obciążenia wywoływane suwnicami pomostowymi. Obiekty budowlane w oczyszczalniach ścieków.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Organizacja zespołów ćwiczeniowych (łącznie 10), rozdanie tematów (10), wprowadzenie w tematykę kursu	2
Ćw2	Wystąpienia krótkie zespołów 1-5, przedstawienie efektów rozeznania literaturowego, podsumowanie wygłoszone przez prowadzącego	2
Ćw3	Wystąpienia krótkie zespołów 6-10, przedstawienie efektów rozeznania literaturowego, podsumowanie wygłoszone przez prowadzącego	2
Ćw4	Kominy przemysłowe, konstrukcje żelbetowe jedno- i wieloprzewodowe. Kominy przemysłowe, konstrukcje stalowe jednoprzewodowe: swobodne, z odciągami, w trójnożu oraz w wieży kratowej. Wystąpienia pierwsze zespołów 1 i 2, dyskusja grupy, uwagi krytyczne.	2
Ćw5	Galerie transportowe i komunikacyjne (konstrukcje stalowe kratowe oraz powłokowe, poziome i ukośne z podparciem pośrednim). Zbiorniki wieżowe, konstrukcje żelbetowe i murowane. Wystąpienia pierwsze zespołów 3 i 4, dyskusja grupy, uwagi krytyczne.	2
Ćw6	Zbiorniki wieżowe, konstrukcje stalowe. Chłodnie kominowe (konstrukcje żelbetowe powłokowe i stalowe szkieletowe). Wystąpienia pierwsze zespołów 5 i 6, dyskusja grupy, uwagi krytyczne.	2
Ćw7	Silosy i bunkry (konstrukcje stalowe i żelbetowe). Wystąpienia pierwsze zespołów 7 i 8, dyskusja grupy, uwagi krytyczne.	2
Ćw8	Składowiska wielokątne, przekryte, bez transportu podpartego. Zbiorniki posadowione na gruncie (lub wybrane fundamenty pod maszyny). Wystąpienia pierwsze zespołów 9 i 10, dyskusja grupy, uwagi krytyczne.	2
Ćw9	Podsumowanie wystąpień pierwszych przez prowadzącego, dyskusja grupy. Częściowo rezerwa na wystąpienia pierwsze, nieodbyte z przyczyn losowych.	2
Ćw10	Kominy przemysłowe, konstrukcje żelbetowe i stalowe – wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. Wystąpienia drugie zespołów 1 i 2, uwagi krytyczne ze strony grupy.	2
Ćw11	Galerie transportowe i komunikacyjne. Zbiorniki wieżowe, konstrukcje żelbetowe i murowane – wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. Wystąpienia drugie zespołów 3 i 4, uwagi krytyczne ze strony grupy.	2
Ćw12	Zbiorniki wieżowe, konstrukcje stalowe. Chłodnie kominowe (konstrukcje żelbetowe i stalowe) – wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. Wystąpienia drugie zespołów 5 i 6, uwagi krytyczne ze strony grupy.	2
Ćw13	Silosy i bunkry (konstrukcje stalowe i żelbetowe) – wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. Wystąpienia drugie zespołów 7 i 8, uwagi krytyczne ze strony grupy.	2
Ćw14	Składowiska wielokątne, przekryte, bez transportu podpartego. Zbiorniki posadowione na gruncie (lub wybrane fundamenty pod maszyny) – wariantowanie i wybór wariantu do projektu technicznego. Wystąpienia drugie zespołów 9 i 10, uwagi krytyczne ze strony grupy.	2

Ćw15	Podsumowanie wystąpień drugich przez prowadzącego, Częściowo rezerwa na wystąpienia drugie, nieodbyte z przyczyn losowych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładów, filmy dydaktyczne, quizy sprawdzające przejściowe (wykorzystanie ogólnouczeniowej platformy e-learningowej Politechniki Wrocławskiej)
N2.	Ćwiczenia: zespołowe prezentacje multimedialne koncepcji i projektów obiektów budownictwa przemysłowego, 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)

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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	Prezentacja multimedialna
F2 (ćwiczenia)	PEU_U01 do _U06, PEU_K01	Prezentacja multimedialna
F3 (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

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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 maszyny”, wydanie II, Arkady, Warszawa 1985.
- [3] <https://eportal.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).

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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.

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

dr inż. Jacek Boroń, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), [jacek.boron@pwr.edu.pl](mailto:jacek.boron@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Piotr Berkowski, prof. uczelni, [piotr.berkowski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.berkowski@pwr.edu.pl)

dr inż. Grzegorz Dmochowski, [grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl](mailto:grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl)

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Efektywność energetyczna budynków</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Energy efficiency of buildings</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna /<del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny /<del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB010117</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*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 seminariów. Wprowadzenie do budownictwa efektywnego energetycznie.	1
Wy2	Wybrane akty prawne Unii Europejskiej i akty prawne krajowe dotyczące efektywności energetycznej. Aktualne wymogi dla budynków w zakresie efektywności energetycznej. Klasy energetyczne budynków. Budownictwo efektywne energetycznie a budownictwo zrównoważone.	2
Wy3	Potrzeby efektywnego energetycznie budownictwa w Polsce i w Europie. Działania na rzecz efektywnego energetycznie zużycia energii w budynkach i gospodarka niskoemisyjna.	2
Wy4	Metody obliczania efektywności energetycznej budynków. Różnice między metodami bilansowymi a symulacyjnymi.	2
Wy5	Metody i wskaźniki oceny energetycznej budynków. Metody oceny oddziaływania budynków na środowisko.	2
Wy6	Przykłady budynków o różnych standardach energetycznych. Zastosowane rozwiązania architektoniczno-konstrukcyjno-instalacyjne. Efektywność energetyczna i ekonomiczna wybranych rozwiązań w klimacie polskim.	2
Wy7	Efektywność energetyczna a obciążenie środowiska – emisja gazów	2

	cieplarnianych, gazów niszczących powłokę ozonową, gazów powodujących kwaśne deszcze, odpady stałe, ścieki, wpływ obiektów budowlanych na teren i środowisko.	
Wy8	Budynki efektywne energetycznie a środowisko wewnętrzne – jakość powietrza i wentylacja, komfort cieplny, akustyczny i wizualny.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania oraz rozdanie tematów wystąpień na seminariach.	1
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
Se6	Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków	2
Se7	Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków	2
Se8	Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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)

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 PEU_K02	Prezentacja drugiej części tematu w formie tradycyjnej na seminarium lub on-line
P2 (wykład)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe – test tradycyjny lub test on-line

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), <a href="mailto:henryk.nowak@pwr.edu.pl">henryk.nowak@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Tomasz Kania, <a href="mailto:tomasz.kania@pwr.edu.pl">tomasz.kania@pwr.edu.pl</a> dr inż. Łukasz Nowak, <a href="mailto:lukasz.nowak@pwr.edu.pl">lukasz.nowak@pwr.edu.pl</a> mgr inż. Paweł Noszczyk, <a href="mailto:pawel.noszczyk@pwr.edu.pl">pawel.noszczyk@pwr.edu.pl</a> Pracownicy i Doktoranci Katedry Budownictwa Ogólnego (K07W02D06)

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Fundamentowanie – głębokie wykopy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Foundation engineering – deep excavations</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I/ II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB020116</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 najprostszycy stóp i ław fundamentowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami oddziaływania głębokiego wykopu na otaczającą zabudowę. Osiedzenia podłoża poza obudową wykopu, zasięg oddziaływania wykopu.

- C2. Prezentacja katalogu rozwiązań konstrukcyjnych obudów głębokich wykopów pod kątem warunków gruntowych i bliskości istniejącej zabudowy.
- C3. Zapoznanie studentów z technologiami wykonywania głębokich wykopów w różnych warunkach terenowych; wady i zalety.
- C4. Zapoznanie z bardziej złożonymi przypadkami parcia gruntu i obciążeń działających na naziemie na konstrukcje zabezpieczające wykop, uogólnienia teorii i wzorów Coulomba.
- C5. Prezentacja metod prognozowania osiadań podłoża w sąsiedztwie głębokiego wykopu
- C6. Zwrócenie uwagi studentów na metody monitorowania obudowy wykopu, sąsiedniej zabudowy i podłoża gruntowego w trakcie realizacji głębokiego wykopu
- C7. Osiągnięcie sprawności obliczeniowej w zakresie projektowania zabezpieczeń ścian głębokich wykopów (dla dwóch typowych technologii).

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 zdobywa podstawową wiedzę o problemach technicznych przy realizacji głębokich wykopów w sąsiedztwie istniejących

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 oddziaływującego 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	2
Wy2	<u>Przykłady współdziałania konstrukcji z podłożem:</u> wpływ sztywności obudowy, sposoby kotwienia i odkształcalności podłoża na kształtowanie się sił wewnętrznych w konstrukcjach obudowy	2
Wy3	<u>Sposoby wykonywania wykopów :</u> Wykop szerokoprzestrzenny, technika top - down, metoda mediolańska , wykopy strefowe, metoda słupa centralnego	2
Wy4	<u>Sposoby zabezpieczania ścian wykopów :</u> wykop w obudowie ściany szczelnej (kotwionej lub rozpartej) , ściana szczelinowa, ściana z przyporą , ścianka berlińska, ściana z pali DSM i wierconych	3
Wy5	<u>Zasady projektowania kotwi iniekcyjnych :</u> rodzaje zakotwień, metody obliczania nośności kotwy (polska i wg Bustamante), sprawdzenie stateczności ściany wykopu kotwionego (metoda Kranza	1

Wy6	<u>Zasady projektowania stateczności szczeliny:</u> _metody według literatury rosyjskiej, metoda Piaskowskiego Kowalewskiego	2
Wy7	<u>Metody obliczania przemieszczeń pionowych podłoża gruntowego:</u> Metoda Pecka, Bowlesa , Clough i O'Rourke oraz Ou i Hsienh.	2
Wy8	<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.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	<u>Projekt nr 1 Zabezpieczenie głębokiego wykopu – technika ściany szczelinowej:</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń	1
Pr2	Obliczanie obciążeń (parć) działających na obudowę – od podłoża gruntowego i obciążeń działających na naziemie	1
Pr3	Obliczenia momentów zginających dla I etapu głębienia ściany	2
Pr4	Wyznaczenie parć i momentów zginających dla ściany w II etapie wykonywania wykopu	3
Pr5	Wyznaczenie parć i momentów zginających dla ściany w II I etapie wykonywania wykopu	3
Pr6	Sprawdzenie stateczności szczeliny	2
Pr7	Dobór kotwi , obliczenie nośności kotwi, sprawdzenie stateczności metodą Kranza	2
Pr8	Obliczenie potrzebnej ilości zbrojenia pionowego i poziomego dla maksymalnych momentów zginających działających w segmencie ściany	2
Pr9	Omówienie zakresu części graficznej projektu	2
Pr10	zaliczanie (obrona) Projektu nr 1.	2
Pr11	<u>Projekt nr 2 - Lekka ściana oporowa – ściana berlińska:</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń	2
Pr12	Wymiarowanie słupów stalowych na momenty zginające od parć modyfikowanych	2
Pr13	Nośność graniczna podłoża gruntowego poniżej dna wykopu	2
Pr14	Wymiarowanie opinki, omówienie części graficznej projektu	2
Pr15	zaliczanie (obrona) Projektu nr 2.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (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,

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> 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

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

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, 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](mailto:elzbieta.stilger-szydlo@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Wojciech Puła, [wojciech.pula@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pula@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, [wlodzimierz.brzakala@pwr.edu.pl](mailto: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](mailto:jaroslaw.rybak@pwr.edu.pl)  
dr inż. Karolina Gorska, [karolina.gorska@pwr.edu.pl](mailto:karolina.gorska@pwr.edu.pl)  
dr inż. Janusz Kozubal, [janusz.kozubal@pwr.edu.pl](mailto:janusz.kozubal@pwr.edu.pl)  
dr inż. Marek Wyjadłowski, [marek.wyjadloowski@pwr.edu.pl](mailto:marek.wyjadloowski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Joanna Pieczyńska-Kozłowska, [joanna.pieczynska-kozłowska@pwr.edu.pl](mailto:joanna.pieczynska-kozłowska@pwr.edu.pl)  
dr inż. Aneta Herbut, [aneta.herbut@pwr.edu.pl](mailto:aneta.herbut@pwr.edu.pl)  
dr inż. Marcin Chwała, [marcin.chwala@pwr.edu.pl](mailto:marcin.chwala@pwr.edu.pl)  
dr inż. Michał Baca, [michal.baca@pwr.edu.pl](mailto:michal.baca@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Marcin Antczak, [macin.antczak@pwr.edu.pl](mailto:macin.antczak@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Hubert Szabowicz, [hubert.szabowicz@pwr.edu.pl](mailto:hubert.szabowicz@pwr.edu.pl)





**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Mosty</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Bridges</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030116</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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. Ma podstawy teoretyczne i umiejętności z zakresu wymiarowania elementów konstrukcji budowlanych: betonu zbrojonego i sprężonego oraz stalowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z kształtowaniem elementów konstrukcji mostów.
- C2. Zapoznanie z podstawami obliczeń statycznych i wymiarowania elementów konstrukcji.
- C3. Nabycie umiejętności projektowania prostych mostów 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 obliczenia elementy konstrukcji przęsła mostowego.

PEU\_U03 Potrafi zaprojektować prostą technologię budowania 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	Wprowadzenie do wykładu. Schematy statyczne mostów. Konstrukcje pomostów przęseł drogowych i kolejowych. Nawierzchnie i elementy pomostów kolejowych i drogowych.	2
Wy2	Elementy statyki konstrukcji mostowych. Linie wpływu sił wewnętrznych. Wykorzystanie linii wpływu do obliczeń sił wewnętrznych od obciążeń zmiennych.	2
Wy3	Rozdział poprzeczny obciążeń w mostach płytowo-żebrowych. Zasady tworzenia linii wpływu. Wykorzystanie linii wpływu do obliczeń sił od obciążeń zmiennych.	2
Wy4	Obciążenia mostów drogowych i kolejowych. Porównanie efektów obciążeń normowych i eksploatacyjnych.	2
Wy5	Mosty betonowe. Wymiarowanie dźwigarów głównych oraz płyt pomostowych z betonu zbrojonego. Kształtowanie dźwigarów w mostach wieloprzęsłowych.	2
Wy6	Mosty stalowe. Kształtowanie przekrojów poprzecznych przęseł. Podstawy obliczeń i wymiarowania.	
Wy7	Mosty zespolone o dźwigarach stalowych. Kształtowanie przekrojów poprzecznych przęseł. Łączniki zespalaające, przęsła z belek obetonowanych. Podstawy obliczeń i wymiarowania.	2
Wy8	Mosty zintegrowane. Przepusty i mostowe obiekty gruntowo-powłokowe. Ukształtowanie konstrukcji	2
Wy9	Mosty sprężone. Podstawy obliczeń. Rodzaje sprężenia. Wymiarowanie. Efekty statyczne sprężenia belki.	2
Wy10	Mosty z belek prefabrykowanych. Kształtowanie przęseł z prefabrykatów. Sposoby uciągleń poprzecznych i podłużnych.	2
Wy11	Mosty o pomostach podwieszonych. Mosty wiszące. Mosty wantowe. Zasady obliczeń mostów podwieszonych.	2
Wy12	Mosty łukowe. Mosty sklepione. Klasyfikacja, stosowane materiały, kształtowanie konstrukcji.	2

Wy13	Mosty belkowe wzmocnione łukiem. Mosty ramowe. Mosty kratowe.	2
Wy14	Technologie budowy mostów. Nasuwanie podłużne, betonowanie przęsła po przęsła, betonowanie nawisowe, montaż wspornikowy.	2
Wy15	Klasyfikacja podpór, łożyska, urządzenia dylatacyjne. Wyposażenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie do tematu ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia. Wydanie tematów.	2
Pr2	Przedstawienie i omówienie przykładów dokumentacji projektowej obiektów mostowych. Omówienie zakresu projektu wieloprzęsłowej konstrukcji mostu płytowo-belkowego z betonu zbrojonego.	2
Pr3	Przedstawienie stosowanych w mostach drogowy elementów wyposażenia. Omówienie zakresu obliczeń wstępnych dźwigara głównego mostu.	2
Pr4	Omówienie zakresu obliczeń wstępnych dźwigara głównego mostu.	2
Pr5	Omówienie zasady tworzenia i wykorzystywania linii wpływu poprzecznego rozdziału obciążeń.	2
Pr6	Omówienie zasad stosowania linii wpływu sił wewnętrznych do tworzenia obwiedni z wykorzystaniem programów komputerowych.	2
Pr7	Przykłady wykorzystania linii wpływu sił wewnętrznych w projektowaniu.	2
Pr8	Przedstawienie zasad obliczania zbrojenia w elementach zginanych.	2
Pr9	Omówienie zasad sprawdzania dźwigara głównego z uwagi na ścinanie.	2
Pr10	Przedstawienie przykładu obliczeń statycznych płyty pomostowej.	2
Pr11	Omówienie sposobów tworzenia rysunków konstrukcyjnych mostu.	2
Pr12	Przedstawienie przykładów rysunków zbrojenia mostów żelbetowych.	2
Pr13	Opisy techniczne do projektów obiektów mostowych.	2
Pr14	Konsultacje i przyjmowanie projektów	2
Pr15	Konsultacje i przyjmowanie projektów	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Sem1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Klasyczne i multimedialne prezentacje treści wykładów.
N2.	Omówienie i prezentacja wybranych programów komputerowych.

N3. Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02	Ocena obliczeń i rysunków opracowania projektowego. Pytania związane z tematyką projektu

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Głomb J.: Drogowe budowle inżynierskie. Wprowadzenie do projektowania. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
[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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Mostów i Kolei dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kużawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a> mgr inż. Marco Teichgraber, <a href="mailto:marco.teichgraber@pwr.edu.pl">marco.teichgraber@pwr.edu.pl</a>

mgr inż. Aleksander Mróz, [aleksander.mroz@pwr.edu.pl](mailto:aleksander.mroz@pwr.edu.pl)  
doktoranci Katedry Mostów i Kolei



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Technologia budowy mostów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Bridge building technology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II-stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB030216</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Podstawy mostownictwa i wymiarowania konstrukcji mostowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu technologii budowy mostów betonowych, stalowych i drewnianych.



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEU_W01	Zna i rozumie podstawowe technologie wznoszenia mostów betonowych, stalowych i drewnianych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	Poprawnie rozpoznaje różne typy podpór montażowych, rusztowań i deskowań i innego sprzętu montażowego
PEU_U02	Potrafi tworzyć ciągi technologiczne dla podstawowych metod budowy.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Potrafi samodzielnie pracować nad realizacją zadania.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zasady planowania i prowadzenia budowy (przygotowanie placu budowy, zaplecze socjalne)	1
Wy2	Współczesne metody budowy mostów z betonu (omówienie współczesnych technologii). Wykonywanie konstrukcji przy użyciu rusztowań stacjonarnych (rusztowania, podpory tymczasowe, deskowania).	2
Wy3	Prefabrykacja elementów konstrukcji mostowych (wytwarzanie, transport, montaż).	2
Wy4	Metoda nasuwania podłużnego. Nasuwanie obrotowe. Metoda rusztowań przesuwnych. Metody nawisowe.	2
Wy5	Technologie budowy mostów łukowych oraz podwieszonych.	2
Wy6	Techniki montażu mostów stalowych. Wytwarzanie i próbny montaż elementów wysyłkowych. Scalanie i montaż elementów konstrukcji.	2
Wy7	Sprzęt i maszyny stosowane do budowy mostów. Przykłady realizacji obiektów mostowych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zasady bezpieczeństwa na budowie – prezentacja sprzętu BHP	2
La2	Prezentacja wybranych elementów armatury konstrukcji betonowych	2
La3	Prezentacja wybranych elementów wyposażenia mostów	2
La4	Przedstawienie zasad prowadzenia wybranych procesów technologicznych	2
La5	Rusztowania – pokaz elementów, zasady montażu	2
La6	Zapoznanie studentów z organizacją placu budowy cz. I	2
La7	Zapoznanie studentów z organizacją placu budowy cz. II	2
La8	Przyjmowanie sprawozdań z ćwiczeń	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: opis i rysunki na tablicy; prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Laboratorium: rysunki na tablicy, zdjęcia; prezentacja elementów
N3.	Konsultacje: dyskusja na temat rozwiązań projektowych studenta

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
<b>Oceny</b> (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 i pytania związane z treścią ćwiczeń
P (wykład)	PEU_W01	Zaliczenie (kolokwium zaliczeniowe/praca semestralna)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa, 1995.
[2] Biliszczyk J.: Mosty podwieszane – projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa, 2005.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Głomb J.: Technologia budowy mostów betonowych. WKŁ. 1982.
[2] Hera E.: Montaż metalowych mostów belkowych. WKŁ. 1960.
[3] Ryżyński A.: Badania konstrukcji mostowych. WKŁ. 1983.
[4] Rabeiga J.: Sposoby i przykłady realizacji montażu stalowych przęseł mostów kolejowych. Dodatek szkoleniowy. Drogi Kolejowe, 2/1999.
[5] Augustyn J., Śledziwski E.: Technologiczność konstrukcji stalowych. Arkady. 1981.
[6] Furtak K., Wołowicki W.: Rusztowania mostowe. WKŁ. 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
<u>Katedra Mostów i Kolei</u> dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a> mgr inż. Marco Teichgraeber, <a href="mailto:marco.teichgraeber@pwr.edu.pl">marco.teichgraeber@pwr.edu.pl</a> mgr inż. Aleksander Mróz, <a href="mailto:aleksander.mroz@pwr.edu.pl">aleksander.mroz@pwr.edu.pl</a> doktoranci Katedry Mostów i Kolei

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA**  
**Katedra Infrastruktury Zarządzania**  
**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>The economic and legal environment of enterprise</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKZ001131</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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
- PEU\_U02 Potrafi obliczyć i zinterpretować podstawowe wielkości ekonomiczne oraz znaleźć w internetowych bazach danych i innych źródłach danych niezbędne informacje (w tym wskaźniki ekonomiczne) mające wpływ na warunki funkcjonowania przedsiębiorstw sektora budowlanego (w tym podejmowane decyzje strategiczne). Potrafi prawidłowo zinterpretować pozyskane dane.

#### 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. Działalność gospodarcza, działalność inżynierska Decyzje strategiczne i taktyczne w przedsiębiorstwie	2
Wy2	Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej. Procedura zakładania własnej działalności gospodarczej	2
Wy3	Gospodarka, ekologia, postęp techniczny. Otoczenie makroekonomiczne. Koniunktura gospodarcza i jej wpływ na warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa ze szczególnym uwzględnieniem przedsiębiorstw sektora budowlanego	3
Wy4	Pieniądz i jego wartość w czasie. Funkcjonowanie przedsiębiorstwa w warunkach inflacji.	1
Wy5	Banki. Źródła pozyskania kapitału w różnych fazach rozwoju przedsiębiorstwa i formach organizacyjno-prawnych	1
Wy6	Rynek i jego formy. Mechanizm rynkowy. Regulacje cen.	3
Wy7	Koszty i wydatki w przedsiębiorstwie oraz ich wpływ na ceny i wielkość produkcji. Podstawy rachunku ekonomicznego i księgowego.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

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_U02 PEU_K01; PEU_K02	Zadania domowe
F3	PEU_W01; PEU_W02 PEU_U01; PEU_U02 PEU_K01; PEU_K01; PEU_K02	Kolokwium zaliczeniowe
$P=0,2 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2 + 0,6 \cdot F3$		

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

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Begg D., Fisher S., Dornbusch R., *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2007 (lub wydania wcześniejsze).
- [5] *Najgorsze strategie i praktyki zarządzania. Historia upadków przedsiębiorstw*, praca zbior. pod red. Pindelskiego M., Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa 2008.
- [6] *Podstawy ekonomii*, pod red. Milewskiego R., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004 — wybrane rozdziały.
- [7] *Polskie prawo handlowe*, 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 Infrastruktury Zarządzania**  
**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Ekonomika przedsiębiorstwa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Business economics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>EKZ001132</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

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

\*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

C4.	przedsiębiorstwa. Przedstawienie studentom wiedzy na temat przedsiębiorczości akademickiej z uwzględnieniem: Inkubatorów przedsiębiorczości, spółek spin off /out.
-----	---

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b><u>Z zakresu wiedzy:</u></b>	
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 podstawowa wiedzę o procesach zarządzania.
PEU_W06	Zna funkcje , zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania.
<b><u>Z zakresu umiejętności:</u></b>	
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.
<b><u>Z zakresu kompetencji społecznych:</u></b>	
PEU_K01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
PEU_K02	Ma świadomość znaczenia posiadanej wiedzy o działalności przedsiębiorstwa

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Istota przedsiębiorczości. Przedsiębiorczość – rodzaje, przedsiębiorca – profil i cechy, przedsiębiorstwo – definicja prawna , techniczna, organizacyjna. Forma organizacyjno – prawna przedsiębiorstw.	2
Wy2	Makroekonomiczne uwarunkowania funkcjonowania sektora budownictwa. Przedsiębiorstwo i jego otoczenie. Wpływ otoczenia na przedsiębiorstwo. Sektorowe bariery wejścia.	2
Wy3	Planowanie działalności w przedsiębiorstwie – plany taktyczne, operacyjne i strategiczne. Zarządzanie w przedsiębiorstwie budowlanym - poziomy zarządzania. Struktura organizacyjna.	2
Wy 4	Majątek trwały - gospodarka środkami trwałymi.	2
Wy5	Zarządzanie zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie budowlanym. Nowoczesne koncepcje HRM (Human Resource Management)	2



Wy6	Przedsiębiorstwo budowlane a rozwój regionu – nowe możliwości dzięki programom rozwoju regionalnego	2
Wy7	Przedsiębiorczość akademicka rodzaje i formy – inkubatory przedsiębiorczości, spółki typu spin off/out	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1: Wykład w formie tradycyjnej z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
N2: Konsultacje
N3: Praca własna studenta

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05 PEU_W06	Kolokwium
F2	PEU_K02 PEU_U04 PEU_U05	Aktywność na zajęciach
$P=0,9 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2$		

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

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

- |  |
|--|
| [1] Podstawy nauki o przedsiębiorstwie, praca zbiorowa pod red. J. Lichtarskiego, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2005. |
| [2] Młodzikowska D., Carlsson P., Ekonomika przedsiębiorstw, Poradnik dla niefinansistów, BL Info Polska Sp. z o.o., Gdańsk 2012.        |

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

- |  |
|--|
| [1] Dereń A., Spółki handlowe w obrocie gospodarczym, Oficyna Wydawnicza Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nysie, Nysa 2009. |
|--|

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

Dr inż. Adam Świda (W8/K5), adam.swida@pwr.edu.pl
---

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**  
**KATEDRA ENERGOELEKTRYKI**  
**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Instalacje elektryczne</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Electrical installations</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ELR000216</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	System elektroenergetyczny – charakterystyka, elementy składowe oraz układy sieci i instalacji elektrycznych niskiego napięcia.	2
Wy2	Urządzenia zabezpieczające stosowane w instalacjach elektrycznych.	2
Wy3	Dobór zabezpieczeń i warunki selektywnego działania zabezpieczeń.	2
Wy4	Budowa przemysłowych i komunalnych instalacji siłowych i oświetleniowych. Instalacje elektryczne na placach budów.	2
Wy5	Nowe kierunki w budowie instalacji elektrycznych (instalacje inteligentne).	1
Wy5-6	Podstawowe pojęcia, określenia i oznaczenia w ochronie przeciwporażeniowej. Działanie prądu elektrycznego na człowieka.	2
Wy7	Podstawy ochrony przeciwporażeniowej (środki ochrony, kryteria skuteczności).	2
Wy8	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
--

N1. Wykład informacyjny N2. Prezentacje multimedialne
--

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
---	--	--

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

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

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

[1] Markiewicz H. Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 2010.
---

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

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

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

Ryszard Zacirka, ryszard.zacirka@pwr.edu.pl
---

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

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Wprowadzenie do filozofii</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to Philosophy</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FLH020416</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>60</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>2</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					<b>0,6</b>

\*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;
- C2. Zapoznanie studentów z zarysem zagadnień filozofii klasycznej i z zakresu filozofii współczesnej;
- C3. Ukształtowanie wrażliwości filozoficznej.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ****Z zakresu wiedzy:**

PEU\_HUM W08 Po zakończeniu kursu student ma dostateczną wiedzę do rozumienia filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

**Z zakresu umiejętności:**

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.

**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**

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie. Filozofia w systemie nauki	1
Se2	Główne okresy historyczne: Filozofia starożytna i średniowieczna	2
Se3	Główne okresy historyczne: Filozofia nowożytna i współczesna	2
Se4	Nauki filozoficzne: Metafizyka i epistemologia	2
Se5	Nauki filozoficzne: Antropologia i etyka	2
Se6	Współczesna filozofia nauki	2
Se7	Współczesna filozofia techniki	2
Se8	Budownictwo jako przedmiot refleksji filozoficznej: M. Heidegger i Józef Tischner	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Prezentacja multimedialna  
N2. Referat

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
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)

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

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

- |   |
|---|
| [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) |

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

- |  |
|--|
| [1] Huntington, Samuel P., Zderzenie cywilizacji, Muza SA, Warszawa 2003 |
| [2] Władysław Tatarkiewicz, Historia filozofii, PWN (dowolne wydanie)    |

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

Dr Tomasz Stępień; tomasz.stepien@pwr.edu.pl
--

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

Dr Jan Wadowski; jan.wadowski@pwr.edu.pl
--



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

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Filozofia techniki i estetyk nowych technologii</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Philosophy of technics and aesthetics of new technology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FLH020516</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>60</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>2</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					<b>0,6</b>

\*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**

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Filozofia techniki w kontekście innych dyscyplin filozoficznych	1
Se2	Różnorodność definicji pojęcia technika	2
Se3	Problem typów racjonalności	2
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	Relacja sztuki do rzeczywistości	1
Se11	Komputer a twórczość artystyczna	1
Se12	Nowe zjawiska i nurty w zakresie twórczości związanej z technologiami informatycznymi	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Prezentacja multimedialna  
N2. Referat

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
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] 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr Łukasz Mściślawski, lukasz.mscislowski@pwr.edu.pl

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

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Filozofia społeczna</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Social Philosophy</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FLH020616</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>60</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>2</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					<b>0,6</b>

\*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**

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie. Kwestie społeczne w refleksji filozoficznej	1
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	Państwo i społeczeństwo w filozofii renesansu: Nicolo Machiavelli	2
Se5	Pytanie o naturę społeczeństwa i kultury w filozofii nowożytnej: Thomas Hobbes, Jean-Jacques Rousseau, Immanuel Kant i filozofia oświecenia w Polsce	2
Se6	Spółczesność doby industrializacji w filozofii A. Smitha (filozofia kapitalizmu), G.W. Hegla (dialektyka) i K. Marksa (komunizm)	2
Se7	Współczesna filozofia społeczna: K.R. Popper (społeczeństwo otwarte), M. Heidegger, J. Rawls	2
Se8	Filozofia społeczna w encyklikach Jana Pawła II	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Prezentacja multimedialna  
N2. Referat

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
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*, Zys 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

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
KATEDRA FIZYKI DOŚWIADCZALNEJ  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Fizyka 1.1</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Physics 1.1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<i>budownictwo</i>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I-II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy/ ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FZP001057</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>120</b>	<b>30</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin na ocenę	Zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>	<b>1</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,8</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>			

\*niepotrzebne skreślić

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

Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami na świadectwie ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki klasycznej:
- C1.1. Mechaniki klasycznej.
  - C1.2. Ruchu drgającego i falowego.
  - C1.3. Termodynamiki.
- C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu:
- C2.1. Mechaniki klasycznej.
  - C2.2. Ruchu drgającego i falowego.

C2.3. Termodynamiki.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### **Z zakresu wiedzy**

- PEU\_W01 posiada wiedzę z zakresu kinematyki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego
- PEU\_W02 ma podstawową wiedzę o zasadach dynamiki Newtona ruchu postępowego i obrotowego, metodach rozwiązywania równań ruchu oraz zastosowaniach zasad dynamiki w fizyce i praktyce inżynierskiej.
- PEU\_W03 ma ugruntowaną wiedzę o zasadach zachowania pędu, energii mechanicznej, momentu pędu, warunkach ich poprawnego stosowania w fizyce i praktyce inżynierskiej.
- PEU\_W04 ma uporządkowaną wiedzę o właściwościach pól grawitacyjnych, metodach ich ilościowego opisu oraz ruchu ciał w takich polach.
- PEU\_W05 zna właściwości fizyczne ruchu drgającego i falowego, metody ilościowego opisu drgań i fal oraz zastosowań fal sprężystych.
- PEU\_W06 zna i rozumie podstawy termodynamiki fenomenologicznej, ma wiedzę o wybranych zagadnieniach termodynamiki statystycznej oraz o metodach stosowania tej wiedzy do analizy zjawisk i procesów termodynamicznych.

#### **Z zakresu umiejętności**

- PEU\_U01 potrafi samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia będące treścią przedmiotowych efektów uczenia się PEU\_W01-PEU\_W07.
- PEU\_U02 potrafi określić i wyznaczać wielkości kinematyczne (wektory: położenia, prędkości, przyspieszenia całkowitego, przyspieszenia stycznego, przyspieszenia normalnego) w ruchach postępowym i obrotowym oraz zależności ilościowe między liniowymi i kątowymi wielkościami kinematycznymi
- PEU\_U03 potrafi jakościowo i ilościowo analizować i rozwiązywać nieskomplikowane równania ruchu postępowego i obrotowego ciał.
- PEU\_U04 ma umiejętności poprawnego stosowania zasad zachowania zdefiniowanych PEU\_W03 do analizowania i rozwiązywania wybranych zadań i problemów fizycznych oraz inżynierskich.
- PEU\_U05 potrafi jakościowo oraz ilościowo charakteryzować skalarne i wektorowe właściwości słabych pól grawitacyjnych oraz ruchu ciał w tych polach.
- PEU\_U06 potrafi jakościowo i ilościowo opisywać właściwości i efekty związane z ruchem drgającym, falami mechanicznymi oraz rozwiązywać zadania dotyczące drgań i fal.

#### **Z zakresu kompetencji społecznych**

- PEU\_K01 rozumie: a) potrzebę uczenia się przez całe życie i doskonalenia umiejętności poszerzania/pozyskiwania wiedzy, b) wpływ odkryć i osiągnięć fizyki na rozwój cywilizacyjny; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.
- PEU\_K02 potrafi: a) współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, także kierownicze, b) zastosować własne umiejętności do pracy w grupie lub indywidualnie
- PEU\_K03 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny oraz określać priorytety służące realizacji określonego zadania.



<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Metodologia fizyki	2
Wy2	Podstawy kinematyki	2
Wy3	Zasady dynamiki Newtona	2
Wy4,5	Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej	3
Wy5, Wy6-7	Dynamika układu punktów materialnych i bryły sztywnej	5
Wy8	Grawitacja	2
Wy9-11	Ruch drgający i fale mechaniczne	6
Wy12	Elementy hydromechaniki i hydrostatyki	2
Wy13-Wy15	Termodynamika fenomenologiczna i elementy termodynamiki statystycznej	6
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Sprawy organizacyjne. Rozwiązywanie zadań z zakresu: analizy wymiarowej; szacowania wartości wielkości fizycznych; rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego	2
Ćw2	Zastosowanie zasad Newtona do rozwiązywania równań ruchu; wyznaczanie zależności od czasu wartości podstawowych wielkości kinematycznych i dynamicznych w nieruchomych i poruszających się względem siebie inercjalnych i nieinercjalnych układach odniesienia	2
Ćw3	Rozwiązywanie wybranych zagadnień z zakresu dynamiki ruchu z wykorzystaniem pojęć: pracy mechanicznej, energii kinetycznej i potencjalnej, twierdzenia o pracy i energii oraz zasady zachowania energii mechanicznej.	2
Ćw4	Analiza ilościowa i jakościowa zadań z wykorzystaniem pojęcia środka masy, prawa zachowania pędu w zastosowaniu do układu punktów materialnych, zderzeń sprężystych i niesprężystych	2
Ćw5	Rozwiązywanie zadań z zakresu kinematyki i dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół ustalonej osi oraz zasady zachowania momentu pędu	2
Ćw6	Analiza ilościowa i jakościowa wybranych zagadnień fizyki pola grawitacyjnego dotyczących: a) wyznaczania wartości siły grawitacyjnej, natężenia, potencjału, energii potencjalnej; b) ruchu ciała w polu grawitacyjnym z wykorzystaniem zasad zachowania (energii, orbitalnego momentu pędu) i praw Keplera	2
Ćw7,8	Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu dynamiki ruchu drgającego: harmonicznego prostego (różnych wahadeł; cząstki wykonującej małe drgania wokół położenia równowagi trwałej), tłumionego, wymuszonego i rezonansu mechanicznego, fal	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań
N3. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie 10 min. sprawdziany pisemne

N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 - PEU_U06 PEU_K01 - PEU_K03	Odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany, e-testy, dyskusje
F2	PEU_W01 - PEU_W06 PEU_K01 - PEU_K03	Egzamin pisemny (test i zadania otwarte)
Ćwiczenia P = F1, wykład P = F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] D. Halliday, R. Resnick, J.Walker: Podstawy Fizyki, tomy 1-2, 4, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003.
[2] J.Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2005.
[3] I.W. Sawieliew, Wykłady z Fizyki tom1 i 2 , Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.
[4] W.Salejda, Metodologia fizyki, opracowanie dostępne w pliku do pobrania pod adresem <a href="http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/metodologia_fizyki.pdf">http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/metodologia_fizyki.pdf</a>
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] J. Orear, Fizyka, tom 1., WNT, Warszawa 2008.
[2] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodko – Fizyka-Wzory i Prawa z objaśnieniami cz.I iIII, Scripta
[3] P.G. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
[4] H. D. Young, R. A. Freedman, Sear's & Zemansky's University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley Publishing Company, 2000.
[5] Witryna dydaktyczna Instytutu Fizyki PWr <a href="http://www.if.pwr.wroc.pl/dydaktyka">http://www.if.pwr.wroc.pl/dydaktyka</a> . zawiera materiały dydaktyczne
[6] W. Salejda, M.H. Tyc, Zbiór zadań z fizyki, Wrocław 2001 - podręcznik internetowy dostępny pod adresem <a href="http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/listamechanika.pdf">http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/listamechanika.pdf</a> .
[7] W. Salejda, R. Poprawski, J. Misiewicz, L. Jacak, Fizyka dla wyższych szkół technicznych, Wrocław 2001; dostępny jest obecnie rozdział Termodynamika pod adresem: <a href="http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/podreczniki_elektroniczne/termodynamika.pdf">http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/podreczniki_elektroniczne/termodynamika.pdf</a>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Ryszard.Poprawski, ryszard.popawski@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Krzysztof Ryczko, krzysztof.ryczko@pwr.edu.pl

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
KATEDRA FIZYKI DOSWIADCZALNEJ  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Fizyka 2.1</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Physics 2.1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika,</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>Inżynieria Lądowa I /<del>H</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FZP002072</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>120</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	<b>Egzamin na ocenę</b>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<b>Zaliczenie na ocenę</b>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,2</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

Kompetencje w zakresie podstaw analizy matematycznej, algebry i fizyki w zakresie kursu Fizyki 1

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów elektrodynamiki klasycznej:
- C1.1. Elektrostatyki
  - C1.2. Prądu elektrycznego
  - C1.3. Magnetostatyki
  - C1.4. Indukcji elektromagnetycznej

C1.5.	Fal elektromagnetycznych
C1.6.	Optyki geometrycznej i falowej
C2.	Nabywanie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki współczesnej:
C2.1.	Szczególnej teorii względności
C2.2.	Fizyki kwantowej
C2.3.	Fizyki jądra atomowego
C3.	Poznanie podstawowych technik i metod pomiarowych wybranych wielkości fizycznych
C4.	Zdobycie umiejętności:
C4.1.	Planowania i wykonywania doświadczeń w Laboratorium Podstaw Fizyki (LPF) polegających na doświadczalnej weryfikacji wybranych praw/zasad fizyki i mierzeniu wielkości fizycznych
C4.2.	Opracowania wyników pomiarów
C4.3.	Szacowania niepewności pomiarowych
C4.4.	Opracowania pisemnego raportu z przeprowadzonych pomiarów z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego.
C5.	Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

#### **Z zakresu wiedzy**

- PEU\_W01 ma ugruntowaną wiedzę o właściwościach pól elektrostatycznych, stałego prądu elektrycznego oraz zastosowania tej wiedzy do analizy zagadnień o charakterze inżynierskim.
- PEU\_W02 ma ugruntowaną wiedzę z zakresu magnetostatyki i zjawiska indukcji elektromagnetycznej oraz zna przykłady ich zastosowań w fizyce i praktyce inżynierskiej.
- PEU\_W03 ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą równań Maxwella, właściwości fal elektromagnetycznych, optyki falowej i geometrycznej oraz zastosowań tej wiedzy w życiu codziennym i praktyce inżynierskiej.
- PEU\_W04 ma podstawową wiedzę z zakresu szczególnej teorii względności i jej zastosowań w relatywistycznej kinematyce i dynamice.
- PEU\_W05 ma wiedzę związaną z podstawami fizyki kwantowej, fizyki atomu, oraz jej wybranymi zastosowaniami w działalności inżynierskiej.
- PEU\_W06 ma usystematyzowaną wiedzę o fizyce jądra atomowego oraz jej zastosowaniach.
- PEU\_W07 zna: a) zasady BHP obowiązujące w Laboratorium Podstaw Fizyki, b) metody wykonywania prostych i złożonych pomiarów wielkości fizycznych, c) metody opracowania wyników pomiarów, szacowania niepewności prostych i złożonych pomiarów oraz zasady wykonywania pisemnych sprawozdań wspomaganym użytkowym oprogramowaniem (np. edytory tekstów, programy graficzne, języki programowania).

#### **Z zakresu umiejętności**

- PEU\_U01 umie ilościowo charakteryzować właściwości skalarne i wektorowe pól elektrostatycznych oraz analizować i rozwiązywać zagadnienia dotyczące elektrostatyki i stałego prądu elektrycznego.
- PEU\_U02 potrafi samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia będące treścią przedmiotowych efektów uczenia się PEU\_W01-PEU\_W05.

PEU_U03	potrafi zastosować wiedzę z zakresu magnetostatyki i zjawiska indukcji elektromagnetycznej do: a) jakościowego i ilościowego scharakteryzowania/ wyjaśnienia wybranych zjawisk elektromagnetycznych, b) rozwiązywania standardowych zadań z zakresu zdefiniowanego przez PEU_W02.
PEU_U04	potrafi: a) zwięźle i poprawnie wyjaśnić sens fizyczny układu równań Maxwella, scharakteryzować właściwości fizyczne fal elektromagnetycznych oraz ich zastosowań, b) optyki geometrycznej i falowej oraz rozwiązywania standardowych zadań z zakresu i wykorzystaniem wiedzy PEU_W03.
PEU_U05	potrafi: a) zastosować wiedzę dotyczącą szczególnej teorii względności do interpretacji wybranych efektów i zjawisk relatywistycznych, b) rozwiązywania standardowych zadań z zakresu wiedzy określonej PEU_W04.
PEU_U06	ma umiejętności stosowania wiedzy o fizyce współczesnej (fizyka kwantowa, fizyka atomu) do: a) jakościowej i ilościowej interpretacji wybranych zjawisk. b) rozwiązywania standardowych zadań z zakresu wiedzy PEU_W05.
PEU_U07	potrafi: a) scharakteryzować i przedstawić zwięźle podstawowe zjawiska i prawa fizyki jądrowej), b) potrafi wyjaśnić i przedstawić podstawowe problemy energetyki jądrowej, d) rozwiązywać standardowe zadania z zakresu PEU_W06.
PEU_U08	potrafi: a) wykonać, używając do tego celu stosowne przyrządy i metody, proste i złożone pomiary wielkości fizycznych, przestrzegając zasad bezpieczeństwa pracy, b) opracować wyniki pomiarów, przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych oraz zredagować sprawozdanie/raport z wykonanych pomiarów w LPF z wykorzystaniem wiedzy PEU_W07 i stosownego oprogramowania użytkowego.
<b><u>Z zakresu kompetencji społecznych</u></b>	
PEU_K01	rozumie: a) potrzebę uczenia się przez całe życie i doskonalenia umiejętności poszerzania/pozyskiwania wiedzy, b) wpływ odkryć i osiągnięć fizyki na rozwój cywilizacyjny; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.
PEU_K02	potrafi: a) współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, także kierownicze, b) zastosować własne umiejętności do pracy w grupie lub indywidualnie
PEU_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny oraz określać priorytety służące realizacji określonego zadania.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1,2	Sprawy organizacyjne. Podstawy matematyczne analizy pól wektorowych Elektrostatyka	4
Wy3	Prąd elektryczny	2
Wy4,5	Magnetostatyka	4
Wy6	Indukcja elektrostatyczna. Równania Maxwella	2
Wy7	Fale elektromagnetyczne	2
Wy8	Podstawy optyki geometrycznej i falowej	2
Wy9-10	Elementy szczególnej teorii względności	4
Wy11-13	Fizyka kwantowa	6
Wy14-15	Elementy fizyki jądrowej	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. Wykonanie prostych pomiarów.	2
Lab2	Wykonanie pomiarów za pomocą mierników analogowych i cyfrowych układu elektrycznego. Statystyczne opracowanie otrzymanych wyników pomiarów prostych i złożonych, szacowanie niepewności pomiarów prostych i złożonych, graficzna prezentacja rezultatów pomiarów i niepewności pomiarowych, opracowanie sprawozdania.	2
Lab3	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości mechanicznych, opracowanie sprawozdania	2
Lab4	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości termodynamicznych, opracowanie sprawozdania	2
Lab5	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości elektromagnetycznych, opracowanie sprawozdania	2
Lab6	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości optycznych lub kwantowych, opracowanie sprawozdania	2
Lab7	Zajęcia uzupełniające	2
Lab8	Zaliczenie zajęć	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów i demonstracji zjawisk fizycznych.</p> <p>N2. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N3. Ćwiczenia laboratoryjne – dyskusja sposobów wykonania pomiarów, opracowania wyników oraz szacowania niepewności pomiarowych, ocena sprawozdań/raportów</p> <p>N4. Ćwiczenia laboratoryjne – kilkuminutowe sprawdziany pisemne poprzedzające pomiary</p> <p>N5. Praca własna – samodzielne wykonanie pomiarów</p> <p>N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu</p> <p>N7. Konsultacje</p>

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 - PEU_U08 PEU_K01 - PEU_K03 PEU_W07	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, ocena każdego sprawozdania
F2	PEU_W01 - PEU_W06 PEU_K01 - PEU_K03	Egzamin pisemno-ustny
P=F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy Fizyki, tomy 1-2, 4, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [2] R. Poprawski, W. Salejda, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Cz. I-IV, Oficyna Wydawnicza PWR; wersja elektroniczna 5. wydania cz. 1. dostępna po kliknięciu nazwy Zasady opracowania wyników pomiarów z witryny Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej; wersje elektroniczne pozostałych części podręcznika dostępne na stronie internetowej LPF pod adresem <http://www.lpf.wppt.edu.pl/> , gdzie znajdują się: regulamin LPF i regulamin BHP, spis ćwiczeń, opisy ćwiczeń, instrukcje robocze, przykładowe sprawozdania i pomoce dydaktycznych.
- [3] J. Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- [4] I.W. Sawieliew, Wykłady z Fizyki tom 2 i 3 , Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] P.G. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- [2] J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [3] J. Orear, Fizyka, tom 1. 2., WNT, Warszawa 2008.
- [4] W. Salejda, Fizyka a postęp cywilizacyjny, opracowanie dostępne w pliku do pobrania pod adresem [http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/fizyka\\_a\\_postep\\_cywilizacyjny.pdf](http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/fizyka_a_postep_cywilizacyjny.pdf)
- [5] L. Jacak, Krótki wykład z fizyki ogólnej, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2001; podręcznik dostępny na stronie Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej.

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

Ryszard Poprawski, ryszard.poprawski@pwr.edu.pl

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

Krzysztof Ryczko, krzysztof.ryczko@pwr.edu.pl

## **Spis ćwiczeń w Laboratorium Podstaw Fizyki Politechniki Wrocławskiej**

### **Mechanika**

1. Wyznaczenie momentu bezwładności ciał metodą wahadła fizycznego grawitacyjnego i sprawdzenie twierdzenia Steinera.
2. Sprawdzenie prawa Hooke'a; wyznaczenie modułu Younga.
3. Wyznaczenie modułu sztywności metodą dynamiczną.
4. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego.
5. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy na podstawie prawa Stokesa.
6. Wyznaczanie wartości przyspieszenia ziemskiego.
7. Badanie wahadła fizycznego.

### **Termodynamika**

8. Skalowanie termopary i wyznaczenie temperatury krzepnięcia stopu.
9. Pomiar ciepła właściwego ciał stałych metodą Nernsta.
10. Pomiar przewodności cieplnej izolatorów.
11. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej metodą elektryczną.
12. Pomiar napięcia powierzchniowego.

A – metodą odrywania,

B - ” kapilary,

C - ” stalagmometru,

D - ” pęcherzykową,

E - ” odrywania metodą Du Nouy'a.

13. Pomiar przewodności cieplnej i elektrycznej metali

### **Elektryczność i magnetyzm**

14. Pomiar zależności oporności metali i półprzewodników od temperatury.
15. Pomiar rezystancji (części A i B)
16. Pomiary oscyloskopowe.
17. Prawo Ohma dla prądu zmiennego.
18. Badanie zjawiska rezonansu elektrycznego.
19. Badanie efektu Halla.
20. Wyznaczanie składowej poziomej natężenia ziemskiego pola magnetycznego.
21. Badanie procesów ładowania i rozładowania kondensatora.
22. Sprawdzenie prawa indukcji Faraday'a.
23. Zależność przewodnictwa elektrycznego elektrolitów od temperatury; sprawdzenie reguły Waldena.
24. Wyznaczanie ładunku właściwego elektronu (metodą Thomsona i metodą podłużną).

### **Optyka**

25. Pomiary fotometryczne.
26. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.
27. Badanie zewnętrznego zjawiska fotoelektrycznego. (część A i B)
28. Wyznaczanie współczynnika załamania metodą refraktometru i za pomocą mikroskopu.
29. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki i długości fali świetlnej za pomocą pierścieni Newtona.
30. Pomiary naturalnej aktywności optycznej.
31. Pomiary wymuszonej aktywności optycznej.
32. Pomiar odległości ogniskowych soczewek cienkich.
33. Wyznaczanie współczynnika załamania szkła za pomocą sPEUtrometru.
34. Analiza sPEUtralna i pomiary sPEUtrofotometryczne.

### **Fizyka współczesna**

35. Pomiar temperatury pirometrem.
36. Sprawdzenie prawa Stefana-Boltzmann.
37. Wyznaczanie stałej Stefana-Boltzmann.
38. Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie charakterystyk diod elektroluminescencyjnych.
39. Wyznaczanie podstawowych parametrów ferromagnetyków.
40. Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie prawa Plancka promieniowania ciała doskonale czarnego.



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Geologia inżynierska</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Engineering Geology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000112</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,4</b>	<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>		

\*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 geologii inżynierskiej, warunki wodne).

- C2. Zapoznanie się z definicjami podstawowych pojęć geologicznych, w szczególności takich jak: skała, minerał, grunt, klasyfikacja gruntów, czas geologiczny, przestrzenne sposoby występowania gruntów, warstwa wodonośna, zwierciadło wód podziemnych swobodne i pod ciśnieniem.
- C3. Poznanie budowlanych aspektów opisu i badania skał oraz procesów i zjawisk geologicznych wraz z nawiązaniem do obowiązujących przepisów prawa i norm.
- C4. Wykształcenie umiejętności analizowania warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb budownictwa, na podstawie samodzielnie wykonanego przekroju geologicznego i geologiczno-inżynierskiego w oparciu o mapę geologiczną oraz wiercenia geologiczno-inżynierskie.
- C5. Opanowanie makroskopowego rozpoznawania i opisu gruntów oraz oceny ich znaczenia w budownictwie.

### 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 geologicznych procesów endogenicznych i egzogenicznych oraz ich znaczenia w formowaniu powierzchni terenu oraz jego właściwości.

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi makroskopowo rozpoznawać minerały skałotwórcze, skały magmowe, osadowe i metamorficzne oraz 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 geologiczne i geologiczno-inżynierskie na podstawie wyników wierceń geologicznych oraz przeprowadzać na ich podstawie wstępną analizę 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).	1
Wy2	Klasyfikacja skał według różnych kryteriów.	2
Wy3	Procesy endogeniczne (plutonizm, wulkanizm, ruchy skorupy ziemskiej -tzw. diastrofizm, ruchy epejrogeniczne, orogeniczne, trzęsienia Ziemi, metamorfizm, deformacje tektoniczne) i procesy egzogeniczne (denudacja, wietrzenie, erozja, powierzchniowe ruchy masowe, transport materiału, akumulacja).	2
Wy4	Przestrzenne sposoby występowania skał, z odniesieniem do aspektów budowlanych..	2
Wy5	Orientacja przestrzenna struktur geologicznych i jej zapis.	2
Wy6	Pojęcie „czasu geologicznego”. Wiek względny i bezwzględny. Praktyczne znaczenie czasu w budowlanej działalności inżynierskiej.	2
Wy7	Badania geologiczno-inżynierskie; sposoby przedstawiania wyników, ich	2

	wykorzystanie w zastosowaniach inżynierskich, w nawiązaniu do przepisów prawa i norm, podstawy formalno-prawne.	
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Warunki zaliczenia kursu. Spis literatury. Zakres tematyczny kursu. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami związanymi z mapą geologiczną, przekrojem geologicznym.	1
Ćw2	Czytanie mapy geologicznej i rozpoznawanie struktur geologicznych (warstwa geologiczna, deformacje ciągłe i nieciągłe). 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
Ćw3	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.	2
Ćw4	Weryfikacja i przyjęcie sprawozdania nr 1- Przekrój geologiczny z mapy wraz z interpretacją geologiczno-inżynierską. 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
Ćw5	Analiza geologiczno-inżynierska terenu na podstawie wyników wierceń geologicznych. Opracowanie przekroju geologiczno-inżynierskiego: 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
Ćw6	Przyjęcie i weryfikacja sprawozdania nr 2 - Analiza geologiczno-inżynierska terenu na podstawie wyników wierceń geologicznych. Elementy przestrzennej orientacji struktur geologicznych.	2
Ćw7	Formy zapisu przestrzennej orientacji struktur geologicznych-rozwiązywanie prostych zadań.	2
Ćw8	Ćwiczenia praktyczne z kompasem geologicznym: orientacja przestrzenna struktur geologicznych. Zaliczenie kursu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zakres tematyczny zajęć. Spis literatury. Zasady BHP. Warunki zaliczenia kursu. Podstawowe definicje geologiczne. Znaczenie skał w budownictwie – podłoże gruntowe, zbiornik wodonośny, surowiec, materiał.	1
La2	Właściwości fizyczne minerałów; makroskopowe określenie właściwości różnych minerałów. Makroskopowe właściwości skał – barwa, struktura, tekstura, skład mineralny, grupa genetyczna.	2

La3	Wprowadzenie do skał magmowych. Rozpoznawanie i opis minerałów skał magmowych.	2
La3	Kolokwium z podstawowych pojęć. Rozpoznawanie, struktury i tekstury, opis skał magmowych- głębinowych, wylewnych i żyłowych, z uwzględnieniem ich wykorzystania w budownictwie.	2
La5	Kolokwium ze skał magmowych. Minerale skałotwórcze skał osadowych. Rozpoznawanie, opis skał osadowych, struktury, tekstury, z uwzględnieniem ich wykorzystania w budownictwie; skały osadowe okruchowe.	2
La6	Rozpoznawanie i opis skał osadowych, z uwzględnieniem ich wykorzystania w budownictwie; skały osadowe: ilaste, chemiczne, organiczne	2
La7	Kolokwium ze skał osadowych. Wprowadzenie do skał metamorficznych. Minerale, struktury, tekstury, opis skał metamorficznych.	2
La8	Rozpoznawanie i opis skał metamorficznych, z uwzględnieniem ich wykorzystania w budownictwie. Zaliczenie kursu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład- Prezentacje multimedialne. 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. Konsultacje.
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. Konsultacje.
N4.	Ćwiczenia- Wykonywanie praktycznych ćwiczeń pomiaru i zapisu orientacji struktur geologicznych z użyciem kompasów geologicznych.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 3 kolokwiów
F2 (laboratorium)	PEU_W01, PEU_U01,	Aktywność na zajęciach

	PEU_K01	
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](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.Fijalkowska-Lichwa@pwr.edu.pl



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Hydraulika i hydrologia</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Hydraulics and hydrology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000313</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,5</b>	<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>		

\*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 lub hydrauliki, w tym hydrostatyki i hydrodynamiki.
- C2. Zdobyć wiedzę w zakresie przepływu wody w przewodach pod ciśnieniem i w korytach



otwartych

- C3. Zdobyć wiedzy przez studentów w zakresie przepływu wody przez ośrodki porowate.
- C4. Nabycie umiejętności w zakresie obliczeń hydraulicznych obejmujących obliczanie naporu hydrostatycznego na ściany płaskie i zakrzywione, obliczanie prostych sieci hydraulicznych, projektowanie kanałów otwartych, obliczanie odwodnień wykopów budowlanych, obliczanie przepływów charakterystycznych i prawdopodobnych.
- C5. 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 przepływu, 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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Podstawowe właściwości płynów. Wielkości fizyczne charakteryzujące stan płynu. Podstawowe równanie hydrostatyki. Prawo Pascala. Określenie ruchu laminarnego i turbulentnego	2
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.	3
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. Wyływ wody ze zbiornika. Przelewy.	2
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.	3
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	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Obliczenia zagadnień hydrostatycznych. Obliczenia ciśnień hydrostatycznych pod działaniem sił masowych. Obliczanie siły wyporu ciała stałego.	2
Ćw2	Obliczanie parcia hydrostatycznego na płaskie i krzywoliniowe powierzchnie oraz punktu ich przyłożenia.	2
Ćw3	Obliczanie przepływów przez otwory i przelewy. Obliczanie strat lokalnych i na długości w przewodach pod ciśnieniem.	2
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 przepływu. Obliczenia ruchu krytycznego.	2
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	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły badawcze. Ustalenie harmonogramu zajęć.	1
La2	Badania równowagi względnej cieczy.	2
La3	Określenie granicznej liczby Reynoldsa.	2
La4	Pomiary przepływu w przewodach pod ciśnieniem. Straty hydrauliczne.	2

La5	Oznaczenie charakterystyki przelewu mierniczego i dużego otworu	2
La6	Badania wypływu wody ze zbiornika.	2
La7	Pomiary przepływu jednostajnego w korycie otwartym. Odskok Bidone'a.	2
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. 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.	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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, PEU_U07,	Sprawozdanie pisemne

	PEU_K01	
$P=(F1+ F2+ F3+ F4+ F5+ F6+ F7)/8+Obecność/8$ (Laboratorium)		
F1(ćwiczenia)	PEU_W02, 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

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

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Mechanika gruntów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Soil mechanics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000414</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.

Zna podstawy geologii i rozumie podstawowe procesy geologiczne; zna i rozumie zasady hydrauliki i hydrologii dla potrzeb inżynierii budowlanej.

Potrafi zidentyfikować i analizować proste i złożone przypadki wytrzymałościowe.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zapoznanie z klasyfikacją gruntów budowlanych.

C2 Zdobywanie wiedzy z zakresu podstawowych praw, związków, mechaniki gruntów.

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

podłoża.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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 użyteczności SLS i nośności ULS.
PEU_U03	Poprawnie formułuje schematy zadań związanych z osiadaniem podłoża gruntowego i wykorzystuje programy komputerowe do ich obliczenia.
PEU_U04	Przy sprawdzaniu stateczności skarp i zboczy, potrafi oszacować wartości obliczeniowe oddziaływań i oporu gruntu
PEU_U05	Przy projektowaniu geotechnicznym potrafi stosować wytyczne Eurokod-u 7.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole przeprowadzać badania geotechniczne, opracować ich wyniki oraz wykorzystać uzyskane lub dane parametry do rozwiązywania postawionych zadań.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do geomechaniki: pochodzenie i formowanie się gruntów, badania podłoża gruntowego	2
Wy2	Charakterystyka i klasyfikacja gruntów: uziarnienie, wpływ historii geologicznej	2
Wy3	Własności fizyczne, stany zagęszczenia i konsystencji	2
Wy4	Podstawy projektowania geotechnicznego, GIR, GDR. Naprężenia i deformacje w gruntach: podstawowe definicje, relacje naprężenie-odkształcenie, uogólnione prawo Hooke'a	2
Wy5	Początkowy stan naprężeń w gruncie, woda w gruncie, kapilarność, zasada naprężeń efektywnych; rozpór boczny $K_0$	2
Wy6	Zewnętrzne obciążenie podłoża gruntowego, zadanie Boussinesq'a i jego uogólnienia (metoda punktów narożnych i środkowych)	2
Wy7	Hydraulika gruntów, prawo Darcy, ciśnienie sphywowe, upłynnienie gruntów, stany HYB, UPL.	2
Wy8	Ścisłość i odkształcalność gruntów: badania edometryczne, zapadowość i ekspansywność gruntów, przemarzanie gruntów	2
Wy9	Stany graniczne użytkowania, SLS. Szacowanie osiadań podłoża gruntowego. Konsolidacja	2
Wy10	Wytrzymałość gruntów w warunkach bez odpływu i z odpływem: badania laboratoryjne i polowe	2
Wy11	Stany graniczne nośności GEO i stateczności: parcie i odpór gruntu, nośność graniczna podłoża gruntowego.	2
Wy12	Stateczność nasypów, skarp i zboczy, zabezpieczenie stateczności	2

Wy13	Inżyniersko-geologiczna charakterystyka głównych rodzajów gruntów budowlanych w Polsce	2
Wy14	Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych i prowadzenia prac ziemnych.	2
Wy15	Metody ulepszania i wzmacniania podłoża i masywów gruntowych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Szkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczenia kursu.	1
La2	Projektowanie badań geotechnicznych. Badania polowe.	2
La3	Makroskopowe badania gruntów. Określenie rodzaju gruntu. Oznaczenia wg PN-86/B02480 i PN EN ISO 14688	2
La4	Wyznaczenie parametrów fizycznych i stanów i konsystencji gruntów drobnoziarnistych. Parametry wiodące.	2
La5	Wyznaczenie parametrów fizycznych i stanu gruntów gruboziarnistych i antropogenicznych. Parametry wiodące.	2
La6	Wyznaczanie parametrów odkształceniowych gruntów. Badania prób gruntowych w edometrze.	2
La7	Wyznaczenie parametrów wytrzymałości na ścinanie. Badanie prób gruntowych w aparacie bezpośredniego ścinania i w aparacie trójosiowego ściskania.	2
La8	Ustalenie geotechnicznych parametrów obliczeniowych podłoża budowlanego.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	1. Informacje wstępne: program ćwiczeń, materiały pomocnicze, zasady zaliczenia kursu. Wprowadzenie do 1 ćw. projektowego dotyczącego sprawdzenia warunku stanu granicznego użyteczności SLS.	1
	2. Klasyfikacja gruntów. Parametry geotechniczne. Wydanie i omówienie tematu 1 ćwiczenia projektowego	2
	3. Określenie stanu naprężenia w gruntach: naprężenia pierwotne, wtórne i dodatkowe.	2
	4. Szacowanie wielkości osiadań obciążonego podłoża gruntowego. Obliczanie osiadań całkowitych. Ocena stanu granicznego użytkowania SLS.	2
	5. Rozwiązywanie przykładowych zadań dotyczących 1 ćw. projektowego.	2
Pr2	1. Wydanie i omówienie tematu 2-go ćwiczenia projektowego: Opracowanie modeli obliczeniowych oceny stateczności zbocza o danym profilu, danych obciążeniach obliczeniowych i obliczeniowych parametrach wytrzymałościowych gruntu.	2
	2. Ocena stateczności skarpy z obciążeniem na naziemie metodą	2



	równowagi granicznej.	
	3. Analiza wyników. Ocena stanu granicznego nośności GEO. Przypadki szczególne, sposoby wzmocnienia skarp (poprawy warunków stateczności)	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	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 zastosowaniem środków audiowizualnych i konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
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. Rozwiązania testowych zadań, dostępnych na stronie WWW Zakładu Geomechaniki i Budownictwa Podziemnego.
P = F1 x 0.95 + 0.05obecność P = F2 x 0.95 + 0.05obecność		
P Wykład,	PEU_W01, PEU_W02,	EGZAMIN

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Alojzy Szymański, Mechanika gruntów, wyd.SGGW, W-wa 2007, <a href="http://kg.sggw.pl/geotechnika/mechanika.pdf">http://kg.sggw.pl/geotechnika/mechanika.pdf</a>
[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
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Z. Glazer, J.Malinowski, Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa, PWN, Warszawa 1991
[2]	E. Myślińska, Laboratoryjne badania gruntów i gleb, PWN, Warszawa 2010,

[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
[8]	Norma PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
[9]	Norma PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
[10]	Norma PN-EN ISO 14688:2006 Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1 i 2
[11]	Norma PN-EN 1997-1:2008+AC:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
[12]	Norma PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
[13]	<a href="http://www.igh.pwr.wroc.pl/zgibp">www.igh.pwr.wroc.pl/zgibp</a>

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

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, <a href="mailto:Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl">Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl</a>
--

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

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: dr hab. inż. Adrian Róžański, <a href="mailto:Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl">Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Irena Bagińska, <a href="mailto:Irena.Baginska@pwr.edu.pl">Irena.Baginska@pwr.edu.pl</a> dr inż. Andrzej Batog, <a href="mailto:Andrzej.Batog@pwr.edu.pl">Andrzej.Batog@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Sobótka, <a href="mailto:Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl">Maciej.Sobotka@pwr.edu.pl</a> dr inż. Damian Stefaniuk, <a href="mailto:Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl">Damian.Stefaniuk@pwr.edu.pl</a> dr inż. Marek Kawa, <a href="mailto:Marek.Kawa@pwr.edu.pl">Marek.Kawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Matylda Tankiewicz, <a href="mailto:Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl">Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl</a> dr Joanna Stróżyk, <a href="mailto:Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl">Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl</a> mgr inż. Michał Pachnicz, <a href="mailto:michal.pachnicz@pwr.edu.pl">michal.pachnicz@pwr.edu.pl</a>
--



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo wodne - podstawy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Fundamentals of hydro-engineering structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB000514</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,7</b>			<b>0,5</b>	

\*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 wykonania i bezpieczeństwa eksploatacji.

- C2. Wykształcenie studentów w zakresie analizy, podstaw wymiarowania i konstruowania prostych konstrukcji hydrotechnicznych oraz umiejętności stosowania odpowiednich przepisów technicznych.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej uwarunkowań realizacji obiektów budownictwa wodnego i oceny ich wpływu na środowisko.
- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego obliczania i kształtowania elementów i konstrukcji budowli piętrzących.
- 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 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	2
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.	2
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	2

	ryglowe. Podnośnie dla ryb. Ujęcia wody – rodzaje ujęć wód powierzchniowych. Konstrukcja ujęcia brzegowego-komorowego. Zasady projektowania ujęć.	
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.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Obliczenia krzywej wydatku przekroju na podstawie przekroju poprzecznego rzeki ze wzoru Manninga.	1
Pr2	Obliczenia światła jazu stałego dla przepływu obliczeniowego.	2
Pr3	Wyznaczenie krzywej wydatku jazu stałego.	2
Pr4	Określenie parametrów niecki wypadowej jazu.	2
Pr5	Określenie wymaganej długość ścianek szczelnych metodą przybliżoną, przy założeniu stałej prędkości wzdłuż drogi filtracji.	2
Pr6	Dla założonych parametrów jazu stałego, sprawdzenie stateczność płyty na wypłynięcie i całej budowli na przesunięcie w płaszczyźnie posadowienia.	2
Pr7	Określenie parametry przekroju ujęcia brzegowego wody dla założonego wydatku.	2
Pr8	Wykonanie rysunków budowlanych zaprojektowanego jazu stałego z ujęciem wody.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: wyjaśnienia celów 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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[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., Rędowicz 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.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Morawska D., Rosołowicz S.: <i>Zarządzanie Zasobami Wodnymi</i>. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego Warszawa 2008.  [2] Strzelecki T., Kostecki S., Żak S.: Modelowanie przepływu przez ośrodki porowate, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2008 r.  [3] Baban R.: <i>Design of diversion weirs</i>. John Wiley &amp; Sons. Chichester 1995.  [4] Herzog M. A. M.: <i>Practical Dam Analysis</i>. 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.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
STANISŁAW KOSTECKI, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, Stanisław.Kostecki@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
OSCAR HERRERA, Oscar.Herrera@pwr.edu.pl ANNA UCIECHOWSKA-GRAKOWICZ, anna.uciechowska-grakowicz@pwr.edu.pl EUGENIUSZ SAWICKI, eugeniusz.sawicki@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 / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *
Kod przedmiotu:	GHB000716
Grupa kursów:	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę</del> *	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	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)	0,7			1,2	

\*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 /przejścia podziemne, tunele samochodowe, tramwajowe, metro/.
- C3. Zapoznanie z zasadami przyjmowania obciążeń 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	Obciążenia działające na płytkie budowle podziemne cd.	2
Wy5	Schematy obliczeniowe oraz metody obliczania konstrukcji podziemnych.	2
Wy6	Schematy obliczeniowe oraz metody obliczania konstrukcji podziemnych cd.	2
Wy7	Technologie odkrywkowe wykonywania obiektów podziemnych	2
Wy8	Technologie bezwykopowe wykonywania obiektów podziemnych	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	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 z uwagi na natężenie ruchu pieszych i warunku rzeczywistej lokalizacji przejść podziemnych. Stworzenie roboczych	2

	przekrojów poprzecznych przejść podziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	
Pr3	Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych tuneli komunikacji samochodowej z uwagi na rzeczywistą lokalizację obiektu. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr4	Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych tuneli komunikacji tramwajowej i metra z uwagi na rzeczywistą lokalizację obiektu. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych tuneli komunikacyjnych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr5	Zaproponowanie koncepcji wykonania obiektu podziemnego w nawiązaniu do indywidualnych warunków geotechnicznych. Wykonanie roboczego opisu technologii i etapowania prac metody odkrywkowej. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr6	Zaproponowanie koncepcji wykonania obiektu podziemnego w nawiązaniu do indywidualnych warunków geotechnicznych. Wykonanie roboczego opisu technologii i etapowania prac metody półodkrywkowej mediolańskiej. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr7	Prezentacja możliwych do zastosowania materiałów hydroizolacyjnych obiektów podziemnych. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych.	2
Pr8	Prezentacja możliwych do zastosowania rozwiązań wentylacji tuneli komunikacyjnych. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych.	2
Pr9	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
Pr10	Przyjęcie obliczeniowego schematu statycznego konstrukcji. Zebranie obciążeń działających na konstrukcję od gruntu. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr11	Zebranie obciążeń działających na konstrukcję od obciążeń zmiennych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr12	Modelowanie więzi sprężystych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr13	Na podstawie obliczeń statycznych wymiarowanie wybranych elementów budowli podziemnej z uwzględnieniem technologii wykonania obiektu budowlanego. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr14	Dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych.	2
Pr15	Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Wpis zaliczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: prezentacje zagadnień projektowych, prezentacje archiwalnych dokumentacji projektowych, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, dyskusje przyjętych rozwiązań projektowych oraz prezentacje multimedialne.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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, PEU_U02	Egzamin

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:
dr 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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania w geotechnice</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided design in geo-engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny <del>/ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001016</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del>/NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>45</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>90</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin /</del> zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,7</b>		

\*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		
...		
<b>Suma godzin</b>		

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

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	Rozszerzenie sformułowania równań liniowej teorii sprężystości na przypadek 3D. Określanie rozkładów naprężeń w półprzestrzeni sprężystej w programie FlexPDE w przypadku trójwymiarowym. Weryfikacja wyników na podstawie porównania ze znanymi rozwiązaniami analitycznymi. Przygotowanie sprawozdania z La2 oraz La3.	3
La4	Wprowadzenie w zagadnienie konsolidacji w gruntach. Sformułowanie	3

	zagadnienia początkowo-brzegowego dotyczącego konsolidacji Rozwiązywanie zadań w programie FlexPDE.	
La5	Wprowadzenie do pakietu programów GGU. Omówienie podstawowych funkcji programu GGU Consolidate. Rozwiązywanie zadań dotyczących konsolidacji gruntów z wykorzystaniem GGU Consolidate. Przygotowanie sprawozdania z La4 i La5.	3
La6	Omówienie podstawowych funkcji programu GGU Settle. Rozwiązywanie zadań dotyczących osiadania fundamentów bezpośrednich z wykorzystaniem programu GGU Settle.	3
La7	Wykorzystanie programu FlexPDE do obliczania osiadań fundamentów bezpośrednich. Przygotowanie sprawozdania dotyczącego La6 i La7.	3
La8	Omówienie podstawowych funkcji programu GGU Stability. Rozwiązywanie prostych zadań dotyczących stateczności budowli ziemnych z wykorzystaniem programu GGU Stability.	3
La9	Wykorzystanie programu GGU Stability do rozwiązywania zadań dotyczących stateczności budowli ziemnych z uwzględnieniem powszechnie stosowanych metod wzmacniania skarp, m. in. stosowaniem gwoździowania, zbrojenia gruntu geosyntetykami.	3
La10	Wprowadzenie do programu Flac oraz metody redukcji wytrzymałości. Rozwiązywanie zagadnień dotyczących stateczności skarp w module Flac-Slope.	3
La11	Przygotowanie sprawozdania dotyczącego La8, La9 i La10.	3
La12	Omówienie podstawowych funkcji programu GGU Retain. Rozwiązywanie prostych zadań dotyczących zabezpieczenia wykopów za pomocą ścianki szczelnej z wykorzystaniem programu GGU Retain.	3
La13	Rozwiązywanie złożonych zadań dotyczących zabezpieczenia głębokich wykopów w programie GGU Retain. Uwzględnienie dodatkowych elementów konstrukcyjnych, takich jak: kotwy, rozpory.	3
La14	Rozwiązywanie zadań dotyczących zabezpieczenia głębokich wykopów z wykorzystaniem programu Flac. Przygotowanie sprawozdania z La 12, La13 i La14.	3
La15	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

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

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

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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (laboratorium)	PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K02	sprawozdanie
F2 (laboratorium)	PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	sprawozdanie
F3 (laboratorium)	PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	sprawozdanie
F4 (laboratorium)	PEU_W02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01	sprawozdanie
F5 (laboratorium)	PEU_W02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02	sprawozdanie
P = 0,18xF1+0,18xF2+0,18xF3+0,18xF4+0,18xF5+0,1xOBECNOŚĆ (laboratorium)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[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 [6] Podręcznik użytkownika programu Flac [7] Podręcznik użytkownika programu Flac-Slope
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[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.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: dr 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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania w hydrotechnice</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided design in hydro-engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001116</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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.

### TRZĘCI PROGRAMOWE

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

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przeszkolenie BHP. Wprowadzenie do kursu: krótkie przedstawienie zakresu realizowanego materiału, powiązanie treści kursu z konkretnymi zastosowaniami z hydrotechniki (i geoinżynierii), omówienie warunków zaliczenia kursu. Rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych np. metodą odwracania macierzy.	2
La2	Interpolacja funkcji dyskretnej, w tym interpolacja funkcjami sklejanymi (spline).	4

La3	Aproksymacja krzywej przepływów metodą najmniejszych kwadratów. Krzywe regresji i przedziały ufności. Porównanie interpolacji i aproksymacji.	2
La4	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
La5	Rozwiązanie MRS zagadnienia nieustalonego dopływu wody do wykopu budowlanego.	2
La6	Rozwiązywanie zagadnień inżynierskich MES z pomocą narzędzia informatycznego np. programu FLEX PDE. Rozwiązanie zagadnienia ustalonej i nieustalonej filtracji np. filtracja pod budowlą, w otoczeniu wykopu czy studni. Przedstawienie rozkładu ciśnienia, siatki hydrodynamicznej przepływu oraz pola prędkości filtracji.	5
La7	Wydanie i omówienie tematów indywidualnych zadań obliczeniowych wykonywanych w ramach pracy własnej. Tematy zadań mogą obejmować np.: dopływ wody do wykopu, określanie zmian ciśnienia spływowego w zadanym obszarze w zależności od głębokości wbicia ścianki szczelnej, sprawdzanie stateczności filtracyjnej dna wykopu, obliczanie ilości wody dopływającej do studni, obliczanie wyporu itp.	1
La8	Realizacja zadań i dyskusja wyników otrzymywanych przez studentów w trakcie realizacji zadań obliczeniowych.	2
La9	Odbiór wykonanego przez studentów zadania nr 1. Wydanie tematów zadania nr 2 - sporządzenie trójwymiarowej mapy terenu.	2
La10	Wykorzystanie numerycznego modelu terenu do zadań spotykanych w hydrotechnice. Generowanie siatki (GRID), wykonanie mapy spadków terenu.	2
La11	Obliczenia filtracji dla obszaru mapy numerycznej np. programem Flex PDE (zadanie dwuwymiarowe – teoria Bousinessqu'a). Obliczenia dla przypadku filtracji ustalonej i nieustalonej.	2
La12	Wizualizacja i przetwarzanie uzyskanych wyników przy pomocy narzędzi GIS; np. wykonanie NMZW, NMT. Wykonanie przekrojów poprzecznych rozpatrywanego terenu.	2
La13	Dyskusja wyników i odbiór wykonanego przez studentów zadania nr 2.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Komputer, rzutnik, program Power Point do multimedialnej prezentacji materiałów 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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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
$P=F1/5*0,15+F2/5*0,35+F3/5*0,35+(Obecność-12)*0,05$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] T. Strzelecki (red.), S. Kostecki, S. Żak, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2008
[2] 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] R. Szymkiewicz, Modelowanie matematyczne przepływów w rzekach i kanałach, PWN, 2000.
[5] I. Kisiel (red.), W. Derski, R. Izbicki, Z. Mróz, Mechanika skał i gruntów, PWN, Warszawa, 1982
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] B. Wosiewicz, Z. Sroka, Komputerowe obliczenia filtracji dla budownictwa wodno-melioracyjnego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990
[2] 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, <a href="http://www.pdesolutions.com">http://www.pdesolutions.com</a> , 2012
[6] Instrukcja programu MicroStation i InRoads: Bentley Systems, SELECT Server: <a href="http://selectserver.bentley.com">selectserver.bentley.com</a>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, <a href="mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl">eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl</a> .
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Anna Uciechowska-Grakowicz, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, <a href="mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl">eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl</a> , <a href="mailto:anna.uciechowska-grakowicz@pwr.edu.pl">anna.uciechowska-grakowicz@pwr.edu.pl</a>

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Budowle piętrzące</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Hydro-engineering structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001216</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>FAK</del> / NIE*</b>

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

\*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.	2
Wy2	Zagadnienia hydrauliczne projektowania jazów ruchomych - wyznaczanie światła jazu ruchomego, obliczanie krzywej natężenia przepływu przez jaz dla zamknięć opływanych górą, dołem oraz górą i dołem równocześnie.	2
Wy3	Rozpraszanie energii w odskoku hydraulicznym, projektowanie wypadu i dodatkowych urządzeń do rozpraszania energii dla różnych wariantów manewrowania zamknięciami. Projektowania ubezpieczeń powyżej i poniżej jazu.	2
Wy4	Podziemny obrys budowli. Stateczność filtracyjna, projektowanie drenażu. Stateczność jazów na obrót z wyparciem gruntu.	2
Wy5	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.	2
Wy6	Wyposażenie technologiczne jazów, w tym w urządzenia kontrolne i pomiarowe. Warunki eksploatacji jazów, przeglądy okresowe i remonty. Zakres dokumentacji w procesie projektowania jazu.	2

Wy7	Budowle specjalne – przepławki, windy i podnośnie dla ryb. Wpływ jazu na środowisko i działania kompensujące.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Obliczenia światła jazu ruchomego, dla zadanych wartości przepływów maksymalnych do projektowania.	1
Pr2	Obliczenia hydrauliczne przepływu wody przez jaz i wyznaczenie krzywej wydatku jazu ruchomego dla zamknięcia opływającego dołem (zasuwa, segment) lub górą (klapa, sektor).	2
Pr3	Wymiarowanie niecki do rozpraszania energii wody, dla przyjętego sposobu manewrowania zamknięciami – obliczenia parametrów odskoku przestrzennego). Wizualizacja odskoku w programie Flow 3D.	2
Pr4	Sprawdzenie warunku stateczności filtracyjnej dla przyjętych długości ścian szczelnych oraz drenażu jazu metodą numeryczną lub metodą przybliżoną, przy założeniu stałej prędkości wzdłuż drogi filtracji.	2
Pr5	Wyznaczenie głębokości rozmycia za jazem. Projekt ubezpieczeń przed i za jazem.	2
Pr6	Wymiarowanie płyty jazu z wolnostojącymi filarami lub konstrukcji dokowej jazu.	2
Pr7	Przyjęcie rodzaju przepławki dla ryb i obliczenie jej parametrów dla zadanych gatunków ryb.	2
Pr8	Wykonanie rysunków budowlanych zaprojektowanego jazu stałego z ujęciem wody.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: wyjaśnienia celów 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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się



P – podsumowująca (na koniec semestru)		
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: ZAKŁAD BUDOWNICTWA WODNEGO I GEODEZJI,**

Dr hab. inż. STANISŁAW KOSTECKI, prof. PWr, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, [stanislaw.kostecki@pwr.edu.pl](mailto:stanislaw.kostecki@pwr.edu.pl)

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

OSCAR HERERA, [oscar.herrera-granados@pwr.edu.pl](mailto:oscar.herrera-granados@pwr.edu.pl)

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Fundamentowanie</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Foundation engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001515</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 metodach badania parametrów podłoża gruntowego. Rozróżnia rodzaje i stany gruntów. Rozróżnia kategorie geotechniczne. Rozumie znaczenie warunków gruntowo-wodnych.
3. Zna podstawowe zasady wyznaczania statycznych obciążeń na fundamenty.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji budowlanych betonowych i żelbetowych, w szczególności na zginanie i przebiecie.
5. Potrafi rozwiązywać najprostsze równania.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studentów ze sposobami gromadzenia (pozyskiwania) danych do obliczeń geotechnicznych w zakresie stanów granicznych wytrzymałości i użyteczności. Praca z

<p>dokumentacją geotechniczną w asPEUcie projektowania i wykonawstwa robót fundamentowych.</p> <p>C2. Zapoznanie studentów z zagadnieniami współpracy fundamentów bezpośrednich z podłożem gruntowym dla prostych schematów naprężeń kontaktowych na styku konstrukcji z gruntem.</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z metodami modyfikacji i wzmocnienia podłoża gruntowego dla umożliwienia zaprojektowania posadowienia bezpośredniego lub redukcji osiadań.</p> <p>C4. Zapoznanie studentów z technologiami palowymi oraz metodami obliczeń nośności pali. Rozdział sił z konstrukcji na pale w fundamentach palowych.</p> <p>C5. Wyrabianie intuicji nt. kształtowania fundamentów bezpośrednich fundamentów na podłożu wzmocnionym i grup palowych dla zaprojektowania konstrukcji współpracujących z gruntem.</p> <p>C6. Zapoznanie z najprostszymi przypadkami zabezpieczeń skarp pionowych konstrukcjami utwierdzonymi w podłożu i rozpieranymi lub kotwionymi. Zapoznanie z metodami obliczenia parcia gruntu na proste konstrukcje oporowe (ścianki szczelne).</p> <p>C7. Wyrabianie umiejętności racjonalnego kształtowania prostych konstrukcji oporowych w asPEUcie ich schematu statycznego.</p> <p>C8. 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

<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEU_W01	zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów,
PEU_W02	zna podstawy teoretyczne częściowych współczynników bezpieczeństwa w geotechnice oraz analizę stateczności GEO według Eurokodu EC7.1,
PEU_W03	zna i rozumie specyfikę współpracy prostych fundamentów z podłożem gruntowym oraz obliczania prostych konstrukcji oporowych (obudowy wykopów).
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	poprawnie definiuje i stosuje proste modele obliczeniowe fundamentów bezpośrednich i palowych, ocenia siły wewnętrzne oraz analizuje kombinacje obciążeń, wyznacza parcia i odpory gruntu na pionową obudowę wykopu
PEU_U02	potrafi zinterpretować wpływ liczby i rozmieszczenia pali na zmiany sił wewnętrznych w palach potrafi zinterpretować wpływ poziomego kotwienia na rozkład sił wewnętrznych w elementach obudowy wykopu
PEU_U03	nabiera wprawy w modelowaniu, obliczaniu i projektowaniu prostych fundamentów w różnych warunkach geotechnicznych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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	Metody pozyskiwania danych do obliczeń geotechnicznych w zakresie stanów granicznych wytrzymałości i użyteczności. Typy fundamentów Metody przeniesienia obciążeń na podłoże gruntowe. Fundamenty bezpośrednie i pośrednie, sztywne i odkształcalne.	2
Wy2	Nośność podłoża gruntowego pod fundamentem bezpośrednim. Fundamenty bezpośrednie – zasady kształtowania i wymiarowania.	2
Wy3	Złożone przypadki warunków geotechnicznych – podłoże warstwowe.	2
Wy4	Osiadania fundamentów bezpośrednich – metody analizy i obliczeń	2

Wy5	Metody modyfikacji, wzmacniania i wymiany podłoża gruntowego dla potrzeb posadowienia bezpośredniego.	2
Wy6	Posadowienie pośrednie – technologie palowe. Pale wiercone, przemieszczeniowe i iniekcyjne.	2
Wy7	Obliczanie nośności pali pojedynczych w oparciu o dane z badań podłoża	2
Wy8	Badania nośności pali (próbne obciążenia). Konstruowanie stanowisk badawczych i metody analizy wyników.	2
Wy9	Kształtowanie grup palowych. Sprawdzenie warunków nośności pali na podstawie obliczeń statycznych i próbnych obciążeń.	2
Wy10	Metody zabezpieczania głębokich wykopów – technologie i schematy statyczne.	2
Wy11	Proste metody obliczania parć i odporów na obudowy wykopów. Projektowanie obudowy wykopu wraz z elementami rozpierającymi lub kotwiącymi.	2
Wy12	Metody odwodnienia wykopów. Monitoring oddziaływań.	2
Wy13	Roboty ziemne. Analiza ryzyka związanego z pracami ziemnymi. Zmiana warunków gruntowo wodnych spowodowana prowadzonymi pracami fundamentowymi. Projektowanie na gruntach ekspansywnych.	2
Wy14	Płyty, ruszty ławy szeregowe i bloki fundamentowe.	2
Wy15	Praca z dokumentacją geotechniczną w asPEUcie projektowania i wykonawstwa robót fundamentowych. Błędy i patologie w dokumentacjach i projektowaniu geotechnicznym. Analiza przypadków Wzmacnianie posadowień.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	<u>Projekt nr 1 – Posadowienie bezpośrednie: Ława i stopa.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania	2
Pr2	Przygotowanie danych do obliczeń – analiza obciążeń i optymalnego usytuowania fundamentu dla różnych schematów obciążeń.	2
Pr3	Warunek nośności podłoża gruntowego na wypieranie - wyznaczenie szerokości ławy na podstawie warunku nośności podłoża	2
Pr4	Sprawdzenie nośności w warstwie zalegającej niżej. Zbrojenie (wymiarowanie) ławy.	2
Pr5	Sprawdzenie nośności stopy fundamentowej. Zbrojenie (wymiarowanie) stopy , rysunki konstrukcyjne.	2
Pr6	Zaliczanie (oddanie i obrona) Projektu nr 1.	2
Pr7	<u>Projekt nr 2 – Posadowienie pośrednie : Ława i stopa na palach.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania	2
Pr8	Projektowanie pali pod ławą na podstawie obliczeń wg PN-83/B-02483	2

	Warunek nośności pojedynczego pala. Nośność podstawy i poboczniczy. Opór gruntu w podstawie i na poboczniczy w kolejnych warstwach..	
Pr9	Sytuacje obliczeniowe: poziom zastępczy i głębokość krytyczna. Obliczenie nośności pala. Obliczenie tarcia negatywnego. Wyznaczenie nośności pala i rozmieszczenia pali pod łąwą – wymiarowanie łąwy na palach.	2
Pr10	Oszacowanie nosności pala na podstawie serii próbnych ob. Ciężń statycznych - kształtowanie fundamentu palowego – dobór liczby i rozmieszczenia plai pod stopą. Rysunki konstrukcyjne	2
Pr11	Zaliczanie (oddanie i obrona) Projektu nr 2	2
Pr12	<u>Projekt nr 3 – Zabezpieczenie wykopu – ścianka szczelna.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania	2
Pr13	Obliczenie parć i odporów. Wyznaczenie potrzebnej długości ścianki szczelnej. Dobór profilu ścianki i ciąęna. Obliczenie płyty kotwiącej.	2
Pr14	Zaliczanie (oddanie i obrona) Projektu nr 3.	2
Pr15	Zaliczanie końcowe kursu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> 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 trzech odrębnych projektów
P2 (wykład)	PEU_W01 PEU_W06 PEU_W08 PEU_U05	Dwa terminy egzaminu (w sesji), Egzamin obejmuje: • zadania obliczeniowe, • pytania teoretyczne,

	PEU_U09 PEU_U10 PEU_K06	• pytania praktyczne.
--	-------------------------------	-----------------------

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Puła O., Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7. DWE, Wrocław 2014.
- [2] Puła O., Fundamenty palowe według Eurokodu 7. DWE, Wrocław 2013.
- [3] Rybak Cz. (red.) Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. DWE, Wrocław od 2000.
- [4] PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [5] Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski Projektowanie według Eurokodów. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Instytut Techniki Budowlanej – Wydawnictwo 2012.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Frank R., Bauduin C., Driscoll R., Kavvas 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
- [2] Dembicki E. (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
- [3] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe. Arkady, W-wa.
- [4] Staropolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN, Wwa.
- [5] PN-83/B-03010. Ściany oporowe.
- [6] 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 (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-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](mailto:macin.antczak@pwr.edu.pl)  
 mgr inż. Hubert Szabowicz, hubert.szabowicz@pwr.edu.pl

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo ziemne</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Earth engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/niestacjonarna</del> *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny <del>/ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001716</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 wzmocnienia 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)	2
Wy2	Kryteria doboru materiału gruntowego dla budowli ziemnych	2
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)	2
Wy6	Techniki wzmocnienia podłoża gruntowego (wymiana gruntów, wibroflotacja, iniekcja, kolumny żwirowo- piaszkowe, kamienne i	2



	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)	2
Wy8	Monitoring realizacji budowli ziemnej w fazie wykonawstwa i eksploatacji	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Przedstawienie zakresu projektu, warunków zaliczenia i literatury. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom.	2
Pr2	Przedstawienie archiwalnych dokumentacji projektowych dotyczących budowli ziemnych. Dyskusja rzeczywistych uwarunkowań geotechnicznych, ich wpływu na przyjęte rozwiązania projektowe oraz i zastosowane metody realizacji zadań.	2
Pr3	Przedstawienie zasad sporządzania projektu badań geotechnicznych. Stworzenie przekrojów geotechnicznych i roboczych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr4	Przybliżenie zasad ustalenia wartości parametrów geotechnicznych gruntów zalegających w podłożu projektowanej inwestycji. Indywidualna praca studentów nad projektami. Analiza i korekta opracowanych przez studentów elementów dokumentacji geotechnicznej.	2
Pr5	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
Pr6	Określenie koncepcji projektowanego obiektu i sposobu jego posadowienia. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych.	2
Pr7	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
Pr8	Metody określania rozdziału mas ziemnych z elementami optymalizacji rozwiązania. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja przyjętych przez studentów cząstkowych rozwiązań projektowych.	2

Pr9	Ustalenie koncepcji technologii wykonania obiektu i organizacji robót ziemnych. Kryteria doboru maszyn podstawowych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr10	Przedstawienie zasad ustalania rodzaju i liczby środków transportu mas ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr11	Zasady ustalania schematów pracy maszyn podstawowych oraz maszyn do zagęszczania mas ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr12	Przedstawienie zasad sporządzenia harmonogramu prac ziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami. Ocena i dyskusja opracowanych przez studentów rozwiązań projektowych.	2
Pr13	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 częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr14	Przedstawienie przez studentów całościowych rozwiązań projektowych. Dyskusja i wstępna ocena uzyskanych wyników.	2
Pr15	Kolokwium zaliczeniowe. Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Wpis zaliczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: prezentacje zagadnień projektowych, prezentacje archiwalnych dokumentacji projektowych, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, dyskusje przyjętych rozwiązań projektowych

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 częściowych rozwiązań projektowych
F2 (projekt)	PEU_W02, PEU_U02	Prezentacja i odbiór projektu
F3 (projekt)	PEU_W01, PEU_U01,	Kolokwium

	PEU_U03	
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

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydzba@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego: dr 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](mailto:Marek.Kawa@pwr.edu.pl)  
dr inż. Matylda Tankiewicz, [Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl)  
dr Joanna Stróżyk, [Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl](mailto:Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Michał Pachnicz, [michal.pachnicz@pwr.edu.pl](mailto:michal.pachnicz@pwr.edu.pl)

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Odwodnienia</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Dewatering systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB001916</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

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

\*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 wgłębnego 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 wgłębnego obiektów budowlanych.
- PEU\_K02 Argumentuje konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i wykonywania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnego 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 oraz jej charakterystyka. Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni naturalnej i sztucznej.	2
Wy2	Wody podziemne i ich charakterystyka. Szersze omówienie wód istotnych dla właściwego doboru urządzeń systemu odwodnienia wgłębnego obiektów budowlanych. Określenie zasobów statycznych i dynamicznych wód gruntowych.	2
Wy3	Podział systemów bezpiecznego odwodnienia powierzchniowego obiektów budowlanych i terenów przyległych. Zasady doboru i obliczania elementów	2

	składowych systemu odwodnienia powierzchniowego – rynny i rury spustowe, ścieki przykrawężnikowe, wpusty deszczowe, systemy odwodnienia liniowego, kanalizacja deszczowa.	
Wy4	Odwodnienie wgłębne obiektów budowlanych – tymczasowe i stałe. Podział i omówienie dostępnych systemów odwadniania wgłębного. Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających.	2
Wy5	Problematyka techniczna zagospodarowania wód z odwodnień powierzchniowych i odwodnień wgłębnych – tymczasowych i stałych.	2
Wy6	Rozwiązania techniczne systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębного obiektów budowlanych. Materiały konstrukcyjne. Zasady wykonywania i zatwierdzania dokumentacji projektowej systemów odwadniających.	2
Wy7	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
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Charakterystyka obiektu budowlanego i terenu przyległego pod kątem wykonania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębного. 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.	4
Pr3	Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wgłębного – tymczasowego wykopu budowlanego obiektu budowlanego. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu.	4
Pr4	Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wgłębного – stałego obiektu budowlanego. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. Propozycja rozwiązań konstrukcyjnych.	2
Pr5	Podanie wytycznych realizacji robót odwodnieniowych, powierzchniowych i wgłębnych obiektu budowlanego. Propozycja robót utrzymaniowych systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębного.	1
Pr6	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

	<b>Suma godzin</b>	
--	--------------------	--

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point do prezentacji wykładów.
N2.	Oprogramowanie edukacyjne AutoCad, FlexPDE dla każdego studenta.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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, Wy6, Wy7	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	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		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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. Przysański. Wykopy fundamentowe i odwodnienia gruntu. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1981.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego <a href="mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl">eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego <a href="mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl">eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl</a>



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Geodezja</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Geodetic engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002012</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>28</b>			<b>56</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,6</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,7</b>			<b>1,1</b>	

\*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 (pomiarzy 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 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.
- 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

PEU_U05	odniesień przestrzennych, wyznaczać rzędne punktów, przewyższenia i spadki między 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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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	Doskonali swoje kompetencje poprzez ustawiczne samokształcenie zawodowe, w tym interdyscyplinarne.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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.	2
Wy2	Geodezyjne pomiary kartometryczne. Pozyskiwanie danych o cechach terenu lub obiektów budowlanych na podstawie mapy (odczytywanie współrzędnych, obliczanie pól powierzchni metodą graficzną, 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	2

	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.	2
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.	2
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.	1
Wy11	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
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. Opis pozaramkowy arkusza mapy (skala, godło mapy, układy współrzędnych, klauzule). Przykłady wypisów i wyrysów z rejestrów ewidencji gruntów i budynków.	2
Pr2	Pomiary kartometryczne. Ocena kartometryczności arkusza mapy, pomiar współrzędnych. Pomiar elementów liniowych (wymiały budynków, długość przyłączy sieci uzbrojenia terenu) i pola powierzchni metodą graficzną (powierzchnia zabudowy, powierzchnia działki). Obliczenie pola powierzchni metodą analityczną. Wywiad terenowy w celu aktualizacji	4

	wydanego fragmentu mapy zasadniczej, sporządzenie mapy wywiadu.	
Pr3	Ocena dokładności pomiarów bezpośrednich jednakowo dokładnych, niejednakowo dokładnych. Prawo przenoszenia się błędów średnich obserwacji niezależnych.	2
Pr4	Przeliczenia i transformacje w państwowym systemie odniesień przestrzennych.	2
Pr5	Sprawdzenie warunków osiowych niwelatora. Określenie różnicy wysokości metodą niwelacji geometrycznej. Pomiar poziomości płyty fundamentowej i ugięcia dźwigara. 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.	2
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.	2
Pr8	Kontrola stanu geometrycznego konstrukcji budowlanej na przykładzie badania pionowości krawędzi budynku lub osi obiektu wysmukłego (masztu, komina przemysłowego).	2
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.	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.	2
Pr12	Utworzenie numerycznego modelu terenu typu TIN i GRID na podstawie przygotowanych danych pomiarowych i jego wizualizacja. Utworzenie mapy warstwicznej o zadanym cięciu warstwicowym na podstawie modelu. Generowanie profilu podłużnego terenu na podstawie modelu terenu. Obliczenie objętości robót ziemnych oraz obliczanie pola powierzchni.	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.	2
Pr14	Zaliczenie ćwiczeń projektowych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[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]	Witold Prószyński, Mieczysław Kwaśniak, Podstawy geodezyjnego wyznaczania przemieszczeń. Pojęcia i elementy metodyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
[7]	Jan Gocał, Geodezja inżyniersko-przemysłowa cz. I i II, Wydawnictwo AGH, 2009.
[8]	Wolski B., Toś C., Geodezja inżyniersko-budowlana, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[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 Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 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 Ministra Rozwoju z dnia 27 lipca 2020 r. w sprawie wzorów zgłoszenia prac geodezyjnych, zawiadomienia o przekazaniu wyników zgłoszonych prac oraz protokołu weryfikacji wyników zgłoszonych prac geodezyjnych
[7]	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych
[8]	Polskie Normy i standardy techniczne z zakresu geodezji
[9]	<a href="http://www.geoforum.pl">http://www.geoforum.pl</a>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Piotr Grzempowski, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej <a href="mailto:piotr.grzempowski@pwr.edu.pl">piotr.grzempowski@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Joanna Bac-Bronowicz <a href="mailto:joanna.bac-bronowicz@pwr.edu.pl">joanna.bac-bronowicz@pwr.edu.pl</a> Janusz Wynalek, <a href="mailto:janusz.wynalek@pwr.edu.pl">janusz.wynalek@pwr.edu.pl</a> Michał Baca, <a href="mailto:michal.baca@pwr.edu.pl">michal.baca@pwr.edu.pl</a>

\*\*\* - z tabeli powyżej

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Nowoczesne technologie w geoinżynierii</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Modern technology in geo-engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>H</del>-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny /<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002317</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 wzmocnienia 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	Metody wzmocnienia podłoża: wibracyjne zagęszczanie podłoża, impulsowe zagęszczanie podłoża, dynamiczne zagęszczanie podłoża.	2
Wy3	Metody wzmocnienia podłoża: kolumny kamienne, drenaż pionowy, pale cementowo – gruntowe.	2
Wy4	Uwarunkowania geotechniczne zasadności stosowania technik wzmocnienia podłoża.	2
Wy5	Posadowienie pośrednie: typy stosowanych pali i technologie.	2
Wy6	Posadowienie pośrednie: technologie poszerzania podstawy pała.	2
Wy7	Mikropale.	2
Wy8	Zabezpieczenie ścian głębokich wykopów: rodzaje i stosowane technologie.	2
Wy9	Metody projektowania zabezpieczenia stateczności konstrukcji kotwionych i gwoździowanych.	2
Wy10	Konstrukcje z gruntu zbrojonego: rodzaje i stosowane technologie.	2
Wy11	Metody projektowania konstrukcji z gruntu zbrojonego.	2
Wy12	Konstrukcje z koszy kamiennych – gabionów: rodzaje i metody projektowania.	2
Wy13	Konstrukcje gruntowo – powłokowe.	2
Wy14	Geosiatki i geomembrany.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

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

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz materiałów geotechnicznych firm wykonawczych.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
<b>Oceny</b> (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
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Materiały informacyjne firmy KELLER Polska. [2] A. Jarominiak, Lekkie konstrukcje oporowe, WKŁ, W-wa, 1999 [3] Materiały informacyjne firmy Titan Polska.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Dariusz Łydźba, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Dariusz.Lydźba@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](mailto:Matylda.Tankiewicz@pwr.edu.pl)  
dr Joanna Stróżyk, [Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl](mailto:Joanna.Strozyk@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Michał Pachnicz, [michal.pachnicz@pwr.edu.pl](mailto:michal.pachnicz@pwr.edu.pl)

**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):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Poziom i forma studiów:** I / ~~II~~ stopień / jednolite studia magisterskie\*,  
 stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*  
**Rodzaj przedmiotu:** ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~\*  
**Kod przedmiotu:** GHB002415  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

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

\*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

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Potrafi samodzielnie lub w zespole sformułować, rozwiązać i zweryfikować za pomocą dostępnych metod obliczeniowych prosty problem inżynierski

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie. Podstawy ciągłego modelowania matematycznego. Prawa zachowania: interpretacja fizyczna operatora dywergencji.	1
Wy2	Opis lokalny; warunki brzegowe; sformułowanie słabe zagadnienia brzegowego. Aproksymacja i interpolacja funkcji; funkcje dachowe; aproksymacja operatorów różniczkowania przez różnice skończone.	2
Wy3	Klasyczna metoda różnic skończonych dla dwuwymiarowego stacjonarnego zagadnienia przepływu ciepła oraz filtracji. Metoda różnic skończonych z punktem centralnym – metoda objętości skończonych.	2
Wy4	Metoda reszt ważonych. Sformułowanie metody elementów skończonych w ujęciu Galerkina. Zagadnienie dwuwymiarowego stacjonarnego przepływu ciepła i filtracji.	2
Wy5	Metoda elementów skończonych w ujęciu Ritza.	2
Wy6	Metoda elementów skończonych dla konstrukcji prętowych.	2
Wy7	Równanie różniczkowego pręta zginanego, macierz sztywności elementu prętowego. Kondensacja statyczna ustroju prętowego. Globalna macierz sztywności ustroju prętowego.	2
Wy8	Kolokwium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Szkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczenia kursu	1
La2	Metody obliczeniowe. Metoda różnic skończonych. Schemat różnicowy dla równań różniczkowych pierwszego rzędu	2
La3	Schemat różnicowy równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych	2

	drugiego rzędu. Równanie Laplace'a. Warunki brzegowe. Rozwiązanie analityczne i numeryczne (w środowisku MS EXCEL dla pręta poddanego przepływowi ciepła). Indywidualna praca studentów	
La4	Płaskie zagadnienie przepływu ciepła lub filtracji. Funkcja źródła (równanie Poissona). Indywidualna praca studentów. Wydanie tematu ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La5	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
La6	Omówienie programu FLEX PDE. Zapoznanie się z podstawami języka skryptowego FLEX PDE. Rozwiązanie przykładowego problemu brzegowego przepływu ciepła lub filtracji w tym środowisku. Indywidualna praca studentów	2
La7	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
La8	Przyjęcie i sprawdzenie sprawozdań z ćwiczenia laboratoryjnego. Obrona sprawozdania. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 (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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy budownictwa podziemnego i inżynierii miejskiej</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to municipal engineering and underground structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>I</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002515</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 przejść podziemnych w przekroju podłużnym i poprzecznym	2
Wy3	Kształtowanie tuneli komunikacji samochodowej w przekroju podłużnym i poprzecznym	2
Wy4	Technologie odkrywkowe i półodkrywkowe wykonywania obiektów podziemnych	2
Wy5	Obciążenia działających na konstrukcje podziemne Hipoteza ciśnień wg. Terzaghiego	2
Wy6	Obciążenia działających na konstrukcje podziemne c.d. Zasady obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji podziemnych. Typy konstrukcji i ich schematy statyczne	2
Wy7	Wentylacja obiektów podziemnych Odwodnienia i hydroizolacje obiektów podziemnych	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Przedstawienie zakresu projektu,	1

	warunków zaliczenia i literatury. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom.	
Pr2	Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych przejść podziemnych z uwagi na natężenie ruchu pieszych i warunki rzeczywiste lokalizacji przejść podziemnych. Stworzenie roboczych przekrojów poprzecznych przejść podziemnych. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr3	Przedstawienie zasad sporządzania przekrojów poprzecznych i podłużnych tuneli komunikacji samochodowej z uwagi na rzeczywistą lokalizację 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 wykonania. 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 częściowych rozwiązań projektowych.	2
Pr6	Zebranie obciążeń działających na konstrukcję. Przyjęcie schematu statycznego. 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	Na podstawie obliczeń statycznych zgrubnie wymiarowanie wybranych elementów budowli podziemnej z uwzględnieniem technologii wykonania obiektu budowlanego. Indywidualna praca studentów nad projektami.	2
Pr8	Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Wpis zaliczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja słowna oraz prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: prezentacje zagadnień projektowych, prezentacje archiwalnych dokumentacji projektowych, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych, dyskusje przyjętych rozwiązań projektowych oraz prezentacje multimedialne.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (projekt)	PEU_U01,	Ocena opracowanych przez studenta częściowych

	PEU_U02, PEU_U03	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**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Gałczyński „Podstawy budownictwa podziemnego”, skrypt PWr, Wrocław 2001 r.
- [2] J. Kuczyński, C. Madryas „Miejskie budowle podziemne”, skrypt Pol. Świąt., 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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Urządzenia wodno-kanalizacyjne</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Water supply and sewage systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002616</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

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

\*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 doboru parametrów sieci kanalizacji deszczowej. Obowiązujące akty prawne	2

	i normalizacyjne.	
Wy2	Projektowanie sieci i przewodów wodociągowych zewnętrznych.	2
Wy3	Obiekty na sieciach wodociągowych – ujęcia wody, zbiorniki, przepompownie, stacje hydroforowe, odpowietzniki, odwadniacze, hydranty przeciwpożarowe.	2
Wy4	Projektowanie sieci i przewodów kanalizacyjnych wód zużytych, kanalizacja sanitarna, deszczowa i ogólnospławna, zbiorniki wód deszczowych.	2
Wy5	Obiekty na sieciach kanalizacyjnych zewnętrznych, studzienki rewizyjne i połączeniowe, przelewy burzowe, przepompownie ścieków, wyloty kanalizacyjne.	2
Wy6	Budowa sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych zewnętrznych. Wymogi eksploatacyjne sieci uzbrojenia podziemnego terenu.	2
Wy7	Wymagania prawne budowy i eksploatacji sieci wodociągowych oraz sieci kanalizacji zewnętrznych. Kontrola funkcjonowania sieci wod-kan.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Obliczenie zapotrzebowania wody oraz wielkości wód zużytych.	2
Pr2	Trasowanie sieci wodociągowej na terenie małej jednostki osadniczej. Wybór źródła zaopatrzenia w wodę.	3
Pr3	Wybór typu kanalizacji wód zużytych – ścieków sanitarnych i wód opadowych. Trasowanie sieci kanalizacyjnej na terenie małej jednostki osadniczej. Wybór odbiornika wód zużytych.	3
Pr4	Ocena możliwości wykonania sieci uzbrojenia podziemnego terenu małej jednostki osadniczej z wykorzystaniem systemu kanalizacji zbiorczej.	2
Pr5	Monitoring eksploatacyjny sieci uzbrojenia podziemnego.	2
Pr6	Wykonanie opracowania końcowego – opis techniczny i rysunki robocze.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] T. Gabryszewski. Wodociągi. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1990.
[2] A. Kotowski. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Wydawnictwo Seidel & Przywecki. Warszawa 2011.
[3] W. Błaszczuk. Kanalizacja. Tom I i II. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1990.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Wodociągi i kanalizacja. Poradnik. Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1980.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego <a href="mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl">eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego <a href="mailto:eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl">eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl</a>

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Praktyka zawodowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Industrial internship</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB009717</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

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

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

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

Forma zajęć - praktyka		Liczba godzin
Prak1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W czasie praktyki zawodowej student powinien poznać obowiązki brygadzysty i majstra budowlanego.</li> <li>• Program praktyki powinien być realizowany poprzez uczestnictwo studenta w zadaniach budowy.</li> <li>• W szczególności student powinien poznać: organizację firmy, zakres robót wykonywanych przez przedsiębiorstwo, stosowane na budowie technologie, procesy</li> </ul>	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.	
	<b>Suma godzin</b>	<b>8 tyg.</b>

#### 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.

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Engineering (BSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny <del>/ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB009817</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					<b>1,4</b>

\*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		
...		
<b>Suma godzin</b>		

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

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

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

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	3
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.	3
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se6	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	3
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
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.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Literatura zależna od tematu dyplomowania.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem (Płyta CD). Wyd. Poltex, 2008.</li> <li>2. Grzybowski P., Sawicki K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Wyd. Impuls, 2010.</li> <li>3. Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. Wyd. RM, 2010.</li> <li>4. Wiszniewski A.: Jak pisać skutecznie? Wyd. Videograf II, 2003..</li> </ol>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Adrian Różański, prof. PWR, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Adrian.Rozanski@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Dariusz Łydzba, Dariusz.lydzba@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Wojciech Puła, prof. PWR, Wojciech.Pula@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, prof. PWR, Wlodzimierz.Brzakala@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Stanisław Kostecki, prof. PWR, Stanislaw.Kostecki@pwr.edu.pl

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa inżynierska</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Engineering thesis (BSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB009917</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>450</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>15</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>15,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				<b>6,9</b>	

\*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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

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

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





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

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Rysunek techniczny</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Technical drawing</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>H</del>-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB000111</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Posiada podstawowe umiejętności manualne
2. Posiada wiedzę z zakresu geometrii dwuwymiarowej i trójwymiarowej (bryły)

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. wykształcić umiejętność widzenia przestrzennego,
- C2. wykształcić umiejętność stosowania metod rzutowania w praktyce inżynierskiej,
- C3. wykształcić umiejętność posługiwania się aksonometrią jako rysunkiem pogładowym w formie szkicu odręcznego,
- C4. wykształcić umiejętność czytania rzutów prostokątnych,
- C5. wykształcić umiejętność transponowania rzeczywistych cech przedmiotu do rzutów

C6.	prostokątnych, wykształcić umiejętność czytelnego komponowania wypowiedzi graficznej,
C7.	wykształcić umiejętność posługiwania się pismem technicznym w formie odręcznej (czytelny zapis tekstowy),
C8.	zapoznanie się ze znakami graficznymi alfabetu greckiego.
C9.	zapoznanie się z zasadami tworzenia dokumentacji projektowej.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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	umie zwymiarować rzut prostokątny przedmiotu
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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 zrozumiałego dla wszystkich uczestników procesu projektowego

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

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	podstawowe zasady rzutowania, tworzenie izometrii	1
Ćw2	aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych-sześcian	2
Ćw3	aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych-ostroslupy	2
Ćw4	aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych-walce	2
Ćw5	aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych-zestaw brył złożonych	2
Ćw6	aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych-sklepienie na żaglach	2
Ćw7	aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych-pierścienie	2
Ćw8	aksonometria brył na podstawie rzutów prostokątnych-taboret	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	podstawowe zasady tworzenia rysunku technicznego metodą tradycyjną	1
Pr2	oznaczenia graficzne materiałów budowlanych	2
Pr3	kształtowniki stalowe, kład jako sposób rzutowania	2
Pr4	rzut kondygnacji budynku mieszkalnego	2

Pr5	przekrój pionowy budynku mieszkalnego, dwukondygnacyjnego	2
Pr6	przekrój pionowy i rzuty klatki schodowej	2
Pr7	sprawdzian pisemny	2
Pr8	omówienie wyników sprawdzianu, poprawa, zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	rysunek odręczny na tablicy, rzuty prostokątne, izometria
N2.	prezentacja sprzętu kreślarskiego
N3.	plansze pomocnicze
N4.	korekta w trakcie rysowania

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 na sali w formie tradycyjnej lub zdalnej (online)
P (ćwiczenia) - średnia ocen		
F2 (projekt)	PEU_W01 PEU_U02 PEU_U04	ocena rysunków technicznych
F3 (projekt)	PEU_W03	sprawdzian w formie tradycyjnej lub zdalnej (online)
P (projekt) – średnia ocen		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
1. J. Hauser, W. Musiał – Rysunek budowlany, podstawy i metody, skrypt PWr '84
2. E. Miśniakiewicz, W. Skowroński – Rysunek techniczny budowlany, Arkady '02
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
1. K. Schabowicz, T. Gorzelańczyk – Materiały do ćwiczeń projektowych z budownictwa ogólnego, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne 2009

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
mgr inż. arch. Maciej Śliwowski, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), maciej.sliwowski@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
inni pracownicy Katedry K07W02D06

**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:** IBB000211

**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,8</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	<b>1,2</b>		<b>0,8</b>		

\*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 procesami chemicznymi.
2. Potrafi prawidłowo opisywać zachodzące zjawiska chemiczne stosując właściwą symbolikę, terminologię oraz nomenklaturę chemiczną. Umie wykonać proste obliczenia stechiometryczne.
3. Ma świadomość istotności 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.

- Ochrona przed procesami korozyjnymi.
- C4. Zapoznanie studentów z metodyką badania materiałów budowlanych – analiza jakościowa, ilościowa, instrumentalna.
- C5. Wyrobienie umiejętności dokumentacji i interpretacji wyników eksperymentów chemicznych.
- C6. Pozyskiwanie informacji z literatury, norm budowlanych, baz danych w zakresie badań chemicznych materiałów budowlanych.

### 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 Wy4	Wiązania chemiczne kowalencyjne, jonowe, metaliczne, wodorowe oraz oddziaływania międzycząsteczkowe (wodorowe, van der Waalsa) i ich znaczenie w kształtowaniu właściwości związków chemicznych.	4
Wy5 Wy6	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.	4
Wy7 Wy8	Równowagi fazowe. Fizykochemia wody. Roztwory. Równowagi w roztworach elektrolitów (pH, stała dysocjacji, iloczyn rozpuszczalności, hydroliza). Roztwory koloidalne i zawiesiny.	4

Wy9	Chemia spoiw mineralnych. Cementy portlandzkie. Procesy chemiczne i fizyczne warunkujące wiązanie spoiw.	4
Wy10		
Wy11	Trwałość mineralnych materiałów budowlanych. Korozja betonu. Ocena środowisk agresywnych. Agresja chemiczna wód gruntowych.	2
Wy12	Chemia materiałów ceramicznych i szkła budowlanego oraz właściwości użytkowe tych materiałów.	2
Wy13	Fizykochemia metali. Podstawy elektrochemii. Korozja metali, ogniwa korozyjne. Metody ochrony przed korozją.	2
Wy14	Podstawy chemii organicznej. Tworzywa sztuczne – reakcje otrzymywania, właściwości, znaczenie w budownictwie.	2
Wy15	Zaliczenie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Organizacja zajęć. Wymagania wstępne. Podstawowe prawa chemiczne. Normalizacja i certyfikacja w zakresie materiałów budowlanych. Przepisy BHP.	1
La2	Reakcje chemiczne, obliczenia stechiometryczne na przykładzie reakcji istotnych w budownictwie. Stężenia procentowe i molowe roztworów.	2
La3	Równowagi w roztworach elektrolitów. Pomiary pH słabych i mocnych elektrolitów oraz wybranych nasyconych roztworów materiałów budowlanych (wapno gaszone, kreda, gips, cement portlandzki, mielony piasek). Iloczyn rozpuszczalności..	2
La4	Spojwa mineralne. Racjonalny dobór składników a właściwości cementu portlandzkiego - obliczenie modułów, ustalanie składu fazowego, graficzny opis za pomocą trójkąta Rankina-Fereta.	2
La5	Ocena agresywności wody w stosunku do betonu. Oznaczenie klasy ekspozycji dla korozji ługującej, kwasowej, węglanowej, magnezowej. Oznaczenie twardości ogólnej wody.	2
La6	Korozja metali. Elektrochemiczne ogniwa korozyjne: stykowe, stężeniowe tlenowe. Reakcje anodowe i katodowe. Korozja żelbetu.	2
La7	Elementy analizy jakościowej, ilościowej oraz instrumentalnej w analizie surowców i materiałów budowlanych. Reakcje charakterystyczne dla wybranych jonów.	2
La8	Zaliczenie ćwiczeń.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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



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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
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
$P = 0,5 * F1 + 0,3 * F2 + 0,2 * F3$		
F4 Wykład	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Kolokwium
$P = F4$		

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

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 Solarskiego ; 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 Banaszkiwicz, 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 [beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl](mailto:beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl), Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06)

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

prof. dr hab. Jerzy Jasieńko, [jerzy.jasienko@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.edu.pl);  
dr inż. Dominik Logoń, [dominik.logon@pwr.edu.pl](mailto:dominik.logon@pwr.edu.pl);  
dr inż. Marta Moczko, [marta.moczko@pwr.edu.pl](mailto:marta.moczko@pwr.edu.pl);  
dr inż. Magdalena Piechówka-Mielnik, [magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl](mailto:magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl);  
dr Beata Świątek-Tran, [beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl](mailto:beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Anna Karolak, [anna.karolak@pwr.edu.pl](mailto:anna.karolak@pwr.edu.pl)  
doktoranci

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Materiały budowlane</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Building materials</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB000312</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>		<b>54</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,8</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	<b>1,1</b>		<b>1,2</b>		

\*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

<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	Potrafi ocenić jakość materiałów budowlanych.
PEU_U02	Ma umiejętność posługiwania się normami.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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	Wstęp: Wprowadzenie do obrotu wyrobów budowlanych. Podział materiałów budowlanych (pełnione funkcje) i właściwości.	2
Wy2	Właściwości fizyczne: Skutki nieciągłości budowy materiałów (porowatość otwarta, zamknięta). Skutki wahań wilgotności. Właściwości związane z ruchem wody.	2
Wy3	Właściwości chemiczne: Odporność na środowisko (kwaśne - zasadowe). Karbonizacja (karbonatyzacja). Korozja biologiczna.	2
Wy4	Właściwości mechaniczne: Wytrzymałość. Moduł Younga, ścinania, ściśliwości. Twardość. Ścieralność. Odporność na uderzenie. Sprężystość. Plastyczność. Ciągliwość. Pełzanie. Relaksacja. Kruchość. Klasa: cementu, zaprawy, betonu, wyrobów ceramicznych. Zachowanie się stali pod obciążeniem	2
Wy5	Spojwa mineralne: Cement, Wapno, Gips. Wyroby budowlane oparte na spoiwach.	2
Wy6,7	Kamień naturalny, kruszywa: Właściwości – dane techniczne. Wady-zalety. Przykłady wyrobów.	4
Wy8	Szkło: Przykłady wyrobów. Właściwości – dane techniczne. Wady-zalety	2
Wy9	Ceramika: Właściwości – dane techniczne. Wady-zalety.	2
Wy10	Materiały do termoizolacji: Właściwości – dane techniczne. Wady-zalety	2
Wy11, 12, 13	Materiały pochodzenia organicznego: Bitумы, drewno, tworzywa sztuczne. Przykłady wyrobów. Właściwości – dane techniczne. Wady-zalety	6
Wy14	Metale: Przykłady wyrobów. Właściwości – dane techniczne. Wady-zalety	2
Wy15	Kompozyty: Przykłady wyrobów. Właściwości – dane techniczne. Wady-zalety	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające: Podstawy badań materiałowych (zadania,	2

	metody badań, pobieranie próbek). Zagadnienia normalizacji w budownictwie. Sposoby opracowania i przedstawiania wyników badań. Omówienie programu ćwiczeń i wymagań. Zagadnienia BHP.	
La2,3	Wybrane właściwości fizyczne materiałów budowlanych związane z masą i strukturą materiału: Oznaczenie: gęstości, gęstości objętościowej, nasiąkliwości, porowatości, wilgotności, podciągania kapilarnego, przesiąkliwości.	4
La4,5,6	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	6
La7,8,9	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 rozmięknięcia(gips, cement). Wskaźnik kruchości (betonu, zaprawy cementowej i zaczynu gipsowego)	6
La 10,11	Gruboziarniste materiały budowlane (kruszywa): Krzywa przesiewu. Oznaczenie kształtu ziaren. Oznaczenie zanieczyszczeń w kruszywach. Gęstość nasypowa, jamistość.	4
La12,13	Spoiva bitumiczne i wyroby hydroizolacyjne: Asfalty. Papy.	4
La14	Prezentacja wyrobów budowlanych: Analiza danych technicznych.	2
La15	Zaliczenie: Odrabianie zaległych ćwiczeń laboratoryjnych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład : prezentacja multimedialna.
N2.	Laboratorium : sprzęt i urządzenia badawcze.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02.	Egzamin

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



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

<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Budownictwo ogólne 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>General building engineering 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>IBB000614</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,9</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,1</b>			<b>0,7</b>	

\*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 gęstożebrowych
- 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	<b>Wykład I</b> – Wprowadzenie, omówienie wymagań. Zastosowanie zasad projektowania według PN-EN 1990 dla obiektów wznoszonych tradycyjnie.	2
Wy2	<b>Wykład II</b> – Projektowanie konstrukcji drewnianych. Drewno, właściwości mechaniczne i wytrzymałościowe drewna litego i klejonego. Odporność biologiczna drewna. Ochrona drewna przed korozją biologiczną.	2
Wy3	<b>Wykład III</b> – Projektowanie konstrukcji drewnianych w prostych i złożonych przypadkach wytrzymałościowych. Stany graniczne nośności i użyteczności z uwzględnieniem cech reologicznych drewna.	2
Wy4	<b>Wykład IV</b> – Projektowanie konstrukcji murowych. Zagadnienia wytrzymałościowe dotyczące elementów murowych, zapraw i murów. Grupy i kategorie elementów murowych. Wytrzymałość charakterystyczna i obliczeniowa, częściowe współczynniki bezpieczeństwa.	2
Wy5	<b>Wykład V</b> – Modele obliczeniowe ścian murowanych. Mury ściskane zbrojone poprzecznie. Konstrukcje murowe zginane (stropy, ściany oporowe itp.).	2
Wy6	<b>Wykład VI</b> – Stropy: schematy statyczne, fazy pracy, stany graniczne nośności i użyteczności. Uproszczone sposoby obliczania stropów prefabrykowanych. Obliczanie nadproży w ścianach murowanych.	2
Wy7	<b>Wykład VII</b> - Podstawy doboru, rodzaju i grubości ścian pod względem izolacyjności termicznej i akustycznej. Normowe wymagania izolacyjności akustycznej przegród wewnętrznych i zewnętrznych oraz sposób doboru ścian i ścianek działowych.	2
Wy8	<b>Wykład VIII</b> – Projektowanie stropów i podłóg pod względem	2

	akustycznym, powierzchnie graniczne. Podłogi pływające, sprężyste, sufity podwieszane.	
Wy9 Wy10	<b>Wykład IX</b> – 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.	4
Wy11	<b>Wykład XI</b> – Pokrycia dachowe – dachy płaskie i strome. Rodzaje pokryć dachowych, zasady doboru. Odwodnienia dachów.	2
Wy12	<b>Wykład XII</b> – Okna i drzwi, podział, konstrukcja, nazewnictwo, wymagania. Izolacyjność cieplna i akustyczna okien. Rodzaje stosowanego szkła, rodzaje szyb.	2
Wy13	<b>Wykład XIII</b> – Tynki: podział, rodzaje, materiały, wymagania.	2
Wy14	<b>Wykład XIV</b> – Roboty malarskie. Rodzaje farb, malowanie powierzchni nowych i starych, wewnętrznych i zewnętrznych. Warunki dobrego wykonania, jakość powłok malarskich.	2
Wy15	<b>Wykład XV</b> – Okładziny. Rodzaje okładzin wewnętrznych i zewnętrznych. Okładziny mineralne i organiczne w tym drewniane. Okładziny elewacyjne: kamienne, szklane, metalowe, przykłady mocowań.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zakres ćwiczenia projektowego, wymagania, zasady zaliczenia. Zestawienie obciążeń stałych, zmiennych i klimatycznych dachu i stropów, kombinacje obciążeń.	2
Pr2	Obliczenia łąty: schemat statyczny, obciążenia, sprawdzenie stanów granicznych nośności i użyteczności	2
Pr3	Wiązary dachowe: jętkowy i płatiowo-kleszczowy. Schematy statyczne, charakterystyka przypadków wytrzymałościowych, sprawdzenie stanów granicznych nośności i użyteczności	2
Pr4	Stropy gęstożebrowe oraz stropy na belkach stalowych: schematy statyczne, fazy pracy stropów gęstożebrowych, sprawdzenie stanów granicznych	2
Pr5	Mury: zestawienie obciążeń pionowych i poziomych, rozwiązanie modelu ramowego, sprawdzenie stanu granicznego nośności, obliczenia nadproży – obciążenia i stany graniczne	4
Pr6	Fundamenty: obciążenia, dobór przekroju fundamentów metodą uproszczoną, rysunek fundamentów	2
Pr7	Opis techniczny, szczegóły konstrukcyjne	1

	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--	--------------------	-----------

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

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	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b>	
[1]	Drobiec L., 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 (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, Katedra Budownictwa Ogólnego, jerzy.hola@pwr.edu.pl  
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 hab. inż. Łukasz Sadowski, prof. uczelni, Katedra Budownictwa Ogólnego,  
lukasz.sadowski@pwr.edu.pl  
Dr inż. Sławomir Czarnecki, Katedra Budownictwa Ogólnego, slawomir.czarnecki@pwr.edu.pl  
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. Paweł Niewiadomski, Katedra Budownictwa Ogólnego, pawel.niewiadomski@pwr.edu.pl  
Dr inż. Piotr Pietraszek, Katedra Budownictwa Ogólnego, piotr.pietraszek@pwr.edu.pl  
Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Technologia betonów i zapraw</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Technology of concretes and mortars</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB000713</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,8</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	<b>0,7</b>		<b>1,2</b>		

\*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	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
Wy2	Podział i właściwości kruszyw mineralnych. Ocena przydatności kruszyw mineralnych do betonów. Wpływ rodzaju i właściwości kruszyw na właściwości mieszanki betonowej i betonu.	2
Wy3	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.	2
Wy4	Kryteria i podstawy klasyfikacji betonów. Rola podstawowych procesów technologicznych w kształtowaniu właściwości betonów. 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.	2
Wy5	Omówienie składu, rodzajów i zastosowania zapraw budowlanych . Zdefiniowanie i przedstawienie mechanizmów oddziaływania domieszek i dodatków do zapraw i betonów.	2
Wy6	Omówienie metod projektowania betonów ze szczególnym zwróceniem uwagi na sposób uwzględnienia problemów związanych z trwałością betonu przy jego projektowaniu.	2



Wy7	Rodzaje, zastosowanie, skład i właściwości betonów wysokowartościowych, fibrobetonów i mieszanek samozagęszczających się.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	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	Projektowanie składu ziarnowego kruszywa metodą iteracji w celu uzyskania stosu kruszywowego o minimalnej sumie jamistości i wodożądności/wyбір optymalnego składu ziarnowego kruszywa/.	2
La5	Projektowanie zapraw cementowo-wapiennych o założonych właściwościach technicznych/ klasa zaprawy, konsystencja, skład/.	2
La6	Przeprowadzenie badań konsystencji mieszanek betonowych metodami opisanymi w normach. Porównanie wyników pomiarów.	2
La7,8,9	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.	6
La10	Wykonanie mieszanek betonowych z udziałem domieszki upłynniającej. Analiza możliwych wpływów tych domieszek na właściwości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.	2
La11	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 ścislenie betonu.	2
La12	Dobór składników i wykonanie betonów o wysokiej wytrzymałości /BWW/. Analiza składników mieszanki i ich wpływu na właściwości betonów z nich uzyskanych.	2
La13	Wykonanie mieszanki betonowej samozagęszczającej się. Analiza jej składu i cech technologicznych.	2
La14	Badania właściwości fizycznych i mechanicznych wykonanych zapraw i betonów. Analiza uzyskanych wyników. Klasyfikacja zapraw i betonów na klasy wytrzymałości.	2
La15	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen z kartkówek i sprawozdań.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje 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_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Jamróży 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](mailto:marta.moczko@pwr.edu.pl),

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

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

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe - podstawy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – fundamentals</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB000814</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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, ściskaniu 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	Główne własności betonu i stali zbrojeniowej oraz zasady ich współpracy.	2
Wy4	Zginanie – zjawiska związane ze zginaniem belek.	2
Wy5	Zginanie – wymiarowanie i sprawdzanie nośności belek o przekroju prostokątnym i teowym.	2
Wy6	Zginanie – wymiarowanie i sprawdzanie nośności belek o przekroju prostokątnym i teowym.	2
Wy7	Zginanie – wymiarowanie i sprawdzanie nośności belek o przekroju prostokątnym i teowym.	2
Wy8	Ścinanie – ogólny opis zjawisk związanych ze ścinaniem i naprężeniami głównymi.	2
Wy9	Ścinanie – wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych; nośność.	2
Wy10	Ścinanie – wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych; nośność.	2
Wy11	Ścinanie – wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych; nośność.	2
Wy12	Podstawy projektowania słupów żelbetowych – wprowadzenie.	2
Wy13	Wymiarowanie i wyznaczanie nośności przekrojów mimośrodowo ściskanych.	2
Wy14	Siły skupione w konstrukcjach żelbetowych – przebieg i docisk.	2
Wy15	Projektowanie żelbetowych elementów skręcanych. Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wydanie i omówienie tematów projektowych. Omówienie zasad zaliczania. Kombinacje oddziaływań wg PN-EN 1990:2004.	2
Pr2	Dobór wymiarów przekroju poprzecznego belki żelbetowej. Wyznaczenie obwiedni momentów zginających i sił tnących.	2
Pr3	Wymiarowanie belek o przekroju prostokątnym i teowym.	2
Pr4	Sprawdzanie nośności belek o przekroju prostokątnym i teowym.	2
Pr5	Kształtowanie zbrojenia podłużnego na podstawie obwiedni nośności.	2
Pr6	Wymiarowanie przekrojów prostokątnych i teowych na ścinanie.	2
Pr7	Projektowanie słupa mimośrodowo ściskanego. Sprawdzenie wpływów efektów II-go rzędu.	2
Pr8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Dorota MARCINCZAK, [dorota.marcinczak@pwr.edu.pl](mailto:dorota.marcinczak@pwr.edu.pl)  
Jarosław MICHĄLEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - podstawy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - fundamentals</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny /</b>
<b>ogólnouczelniany*</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB000914</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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.

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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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, udurowienie.	2
Wy5	Ciągliwość, kujność, spawalność	2
Wy6	Klasyfikacja i oznaczenie gatunków stali według eurokodów	2
Wy7	Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przed korozją i wysoką temperaturą podczas pożaru	2
Wy8	Podstawy wymiarowania konstrukcji stalowych	2
Wy9	Połączenia w konstrukcjach metalowych na łączniki mechaniczne (nity, śruby, sworznie).	2
Wy10	Łączniki mechaniczne, technologia wykonania połączeń, obliczanie	2
Wy11	Klasyfikacja procesów spawalniczych	2
Wy12	Technologia spawania elektrycznego łukowego (ręczne elektrodami otulonymi, łukiem krytym, w osłonie gazów: MIG, MAG)	2
Wy13	Konstruowanie i obliczanie połączeń spawanych na spoiny czołowe	2
Wy14	Konstruowanie i obliczanie połączeń spawanych na spoiny pachwinowe	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie ćwiczeń i zasad zaliczania. Przeszkolenie z zakresu BHP	1
La2	Określenie relacji między twardością Brinella a wytrzymałością stali	2

La3	Badanie twardości Brinella młotkiem Poldi	2
La4	Badanie udarnośći i ocena spawalności stali	2
La5	Projektowanie połączeń (na łączniki mechaniczne lub spawanych)	2
La6	Wykonanie połączeń przeznaczonych do badań	2
La7	Badanie i analiza nośności połączeń	2
La8	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne
N2.	Laboratorium: omówienie zajęć, przeszkolenie BHP, realizacja programu ćwiczeń w grupach dwu lub trzysobowych

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>	
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, Katedra Konstrukcji Budowlanych, K10W02D06 eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl	
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
Pracownicy Katedry Konstrukcji Budowlanych: Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. uczelni, <a href="mailto:Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl">Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl</a> Prof. dr hab. inż. Wojciech Lorenc, <a href="mailto:Wojciech.Lorenc@pwr.edu.pl">Wojciech.Lorenc@pwr.edu.pl</a> Dr hab. inż. Dariusz Czepizak, prof. uczelni, <a href="mailto:Dariusz.Czepizak@pwr.edu.pl">Dariusz.Czepizak@pwr.edu.pl</a> , Dr inż. Jacek Dudkiewicz, <a href="mailto:Jacek.Dudkiewicz@pwr.edu.pl">Jacek.Dudkiewicz@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Jan Gierczak, <a href="mailto:Jan.Gierczak@pwr.edu.pl">Jan.Gierczak@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Rajmund Ignatowicz, <a href="mailto:Rajmund.Ignatowicz@pwr.edu.pl">Rajmund.Ignatowicz@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Łukasz Skotny, <a href="mailto:Lukasz.Skotny@pwr.edu.pl">Lukasz.Skotny@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Maciej Kozuch, <a href="mailto:Maciej.Kozuch@pwr.edu.pl">Maciej.Kozuch@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Sławomir Rowiński, <a href="mailto:Slawomir.Rowinski@pwr.edu.pl">Slawomir.Rowinski@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Paweł Lorkowski, <a href="mailto:Pawel.Lorkowski@pwr.edu.pl">Pawel.Lorkowski@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Michał Redecky, <a href="mailto:Michal.Redeki@pwr.edu.pl">Michal.Redeki@pwr.edu.pl</a> Mgr inż. Krzysztof Marcińczak, <a href="mailto:Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl">Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl</a> Doktoranci Katedry Konstrukcji Budowlanych.	

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – elementy i hale</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – elements and halls</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001015</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>45</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,6</b>			<b>1,2</b>	

\*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 IBB000814.
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.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Ogólne informacje o rodzajach i typach stropów żelbetowych. Opis konstrukcji monolitycznego stropu płytowo-belkowego i zasady jego projektowania. Przykłady praktycznych realizacji	3
Wy2	Ogólne zasady projektowania płyt żelbetowych. Płyty żelbetowe ciągłe jednokierunkowo zginane – obliczanie. Wprowadzenie do wymiarowania i konstruowania płyt zginanych dwukierunkowo.	3
Wy3	Ciągłe płyty żelbetowe – konstruowanie zbrojenia.	3
Wy4	Żelbetowe belki ciągłe wieloprzęsłowe - obliczenia statyczne i konstruowanie ze względu na stany graniczne nośności. Metoda częściowej redystrybucji	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. Praktyczne metody obliczania i 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.	3
Wy8	Monolityczne ramy żelbetowe – obliczenia statyczne, ogólne zasady wymiarowania i wykonywania z wykorzystaniem współczesnych technologii.	3
Wy9	Belki główne (podciągi) w stropach – obliczenia statyczne, szczegóły konstruowania.	3
Wy10	Obliczenia statyczne i wymiarowanie słupów. Efekty drugiego rzędu.	3

Wy11	Projektowanie i zabezpieczanie konstrukcji żelbetowych ze względu na wymagania ppoż.	3
Wy12	Betonowe konstrukcje zespolone (stalowo-betonowe i betonowo-betonowe) – zarys problematyki projektowania i wykonywania. Konstrukcje poddane obciążeniom cyklicznym – zmęczenie.	3
Wy13	Betonowe konstrukcje sprężone – ogólne informacje, podstawy projektowania, materiały. Przykłady realizacji konstrukcji sprężonych – stropów, dźwigarów, słupów.	3
Wy14	Betonowe konstrukcje sprężone – analiza stanów granicznych nośności i użytkowania. Przykłady ciekawych realizacji.	3
Wy15	Podsumowanie najważniejszych zagadnień. Przygotowanie do egzaminu końcowego	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie tematów projektów. Podanie wstępnych założeń i zasad. Projekt wstępny	2
Pr2	Projekt techniczny płyty – obliczenia stanów granicznych nośności i użytkowania. Zasady konstruowania płyty	2
Pr3	Zakończenie projektu technicznego płyty.	2
Pr4	Wstępne zasady projektu technicznego belki – żebra. Projekt techniczny żebra – stan graniczny nośności na zginanie.	2
Pr5	Projekt techniczny żebra – stan graniczny nośności na ścinanie.	2
Pr6	Projekt techniczny żebra – stany graniczne użytkowania.	2
Pr7	Projekt techniczny żebra – zasady konstruowania i wykonywania rysunku.	
Pr8	Zakończenie projektu technicznego żebra.	2
Pr9	Wstępne zasady projektowania podciągu.	2
Pr10	Projekt techniczny podciągu – stany graniczne nośności.	2
Pr11	Projekt techniczny podciągu – sprawdzanie stanów granicznych użytkowania i konstruowanie.	2
Pr12	Projekt techniczny słupa – obliczenia statyczne i wymiarowanie	2
Pr13	Projekt techniczny słupa – konstruowanie zbrojenia.	2
Pr14	Projekt techniczny stopy fundamentowej – wymiarowanie i konstruowanie.	2
Pr15	Zaliczenie projektu stropu	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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.
[3] M. Knauff, Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2, PWN, Warszawa, 2018.
[4] A. Golubińska, M. Knauff, P. Knyziak, Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych Zeszyt 1, PWN, Warszawa, 2018.
[5] A. Golubińska, B.Grzeszykowski, M. Knauff, Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych Zeszyt 2, PWN, Warszawa, 2018.
[6] 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](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Dorota MARCINCZAK, [dorota.marcinczak@pwr.edu.pl](mailto:dorota.marcinczak@pwr.edu.pl)  
Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)





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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe – elementy i hale</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - elements and halls</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> /</b>
<b>ogólnouczelniany*</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001115</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>45</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie</del> na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,6</b>			<b>1,2</b>	

\*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 stężonych lub niestężonych poprzecznie	3
Wy3	Podparcie belek walcowanych na murach. Połączenie belek stropowych z walcowanymi podciągami	3
Wy4	Podciągi stropowe o przekroju otwartym lub zamkniętym jako indywidualnie projektowane i wykonywane ustroje blachownicowe	3
Wy5	Klasyfikacja przekrojów i zasady wymiarowania blachownic, które są zabezpieczone lub nie mają zabezpieczenia ze względu na zwichrzenie	3
Wy6	Poprzeczne i podłużne kształtowanie ustrojów blachownicowych. Uźbrowanie blachownic. Styki warsztatowe i montażowe w blachownicach	3
Wy7	Podparcie blachownic na łożyskach. Połączenie belek stropowych walcowanych z blachownicami	3
Wy8	Słupy osiowo ściskane pojedyncze i wielogałęziowe z przewiązkami lub skratowaniem. Klasyfikacja przekrojów i zasady wymiarowania słupów	3
Wy9	Konstruowanie i obliczanie trzonów, podstaw i głowic słupów pojedynczych i wielogałęziowych	3
Wy10	Stalowe kratownice płaskie. Geometria, konstrukcja prętów i węzłów. Wymiarowanie kratownic. Kratownice cztero- i trójpasowe	3
Wy11	Rozwiązanie systemów konstrukcyjnych stalowych hal i wiat. Stężenia zapewniające geometryczną niezmienną konstrukcji w przestrzeni	3
Wy12	Układy poprzeczne hal bez suwnic. Konstruowanie i wymiarowanie słupów układów poprzecznych (ściskanych i zginanych).	3
Wy13	Podstawy i głowice słupów. Połączenia warsztatowe i montażowe słupów i rygli układów poprzecznych	3
Wy14	Konstruowanie i wymiarowanie płatwi, rygli ściennych, lekkiej obudowy.	3

	Obliczanie stężeń połąciowych i pionowych w ścianach bocznych hal	
Wy15	Systemy nieocieplonych i ocieplonych obudów hal stalowych	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zakres ćwiczeń projektowych, zasady zaliczenia	2
Pr2	Wydanie ćwiczenia projektowego nr 1 (Konstrukcja stropu na belkach stalowych w budynku przemysłowym)	2
Pr3	Projektowanie belek stropowych z walcowanych dwuteowników	2
Pr4	Projektowanie blachownicowych podciągów. Konsultacje	2
Pr5	Podparcie belek na murach i połączenie z podciągami. Konsultacje	2
Pr6	Podparcie blachownic i ich styki montażowe. Konsultacje	2
Pr7	Omówienie zasad sporządzania części graficznej projektu. Konsultacje	2
Pr8	Sprawdzenie części obliczeniowej, rysunków roboczych i montażowych	2
Pr9	Odbiór ćwiczenia projektowego nr 1	2
Pr10	Wydanie ćwiczenia projektowego nr 2 (Słupy dwugałęziowe podpierające podciągi blachownicowe stropu w budynku przemysłowym jak wyżej)	2
Pr11	Projektowanie trzonów dwugałęziowych słupów osiowo ściskanych o gałęziach z walcowanych ceowników połączonych przewiązkami	2
Pr12	Projektowanie podstawy i głowicy słupów. Konsultacje	2
Pr13	Omówienie zasad sporządzania części graficznej projektu wraz z odpowiednimi zestawieniami. Konsultacje	2
Pr14	Sprawdzenie części obliczeniowej, rysunków roboczych i montażowych	2
Pr15	Odbiór ćwiczenia projektowego nr 2	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: algorytm postępowania podczas realizacji projektu
N3.	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, Katedra Konstrukcji Budowlanych, K10W02D06 Eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. PWr, Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl Prof. dr hab. inż. Wojciech Lorenc, Wojciech.Lorenc@pwr.edu.pl Dr hab. inż. Dariusz Czepizak, profesor 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. Łukasz Skotny, Lukasz.Skotny@pwr.edu.pl Dr inż. Maciej Kozuch, Maciej.Kozuch@pwr.edu.pl Dr inż. Sławomir Rowiński, Slawomir.Rowinski@pwr.edu.pl Dr inż. Paweł Lorkowski, Pawel.Lorkowski@pwr.edu.pl Dr inż. Michał Redecki, <a href="mailto:Michal.Redecker@pwr.edu.pl">Michal.Redecker@pwr.edu.pl</a> Mgr inż. Krzysztof Marcinczak, <a href="mailto:Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl">Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl</a> Doktoranci Katedry Konstrukcji Budowlanych - Pracownia Konstrukcji Metalowych

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Fizyka budowli</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Building physics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / <del>jednolite studia magisterskie</del>*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> /<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB001416</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / <del>NIE</del>*</b>

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

\*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.	2
Wy4	Certyfikacja energetyczna budynków. Kompleksowa ocena charakterystyki energetycznej budynku.	2
Wy5	Termomodernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej w Polsce – uwarunkowania techniczno-prawne, zakres, procedury formalne, audyt energetyczny, technologie materiałowo-systemowe.	2
Wy6	Dyfuzja pary wodnej przez przegrody budowlane – opis formalny zjawisk, kondensacyjne zawilgocenie przegród, sposoby ograniczania i eliminacji zawilgocenia kondensacyjnego oraz ryzyka rozwoju grzybów pleśniowych.	2

Wy7	Zasady projektowania przegród budowlanych pod względem ciepłowo-wilgotnościowym. Mostki cieplne w budynkach. Wpływ mostków cieplnych na straty ciepła z budynków.	2
Wy8	Termowizyjne badania budynków – podstawy teoretyczne, zasady wykonywania, błędy pomiarowe, interpretacja termogramów.	2
Wy9	Mikroklimat pomieszczeń. Komfort cieplny ludzi w pomieszczeniach, wskaźniki komfortu cieplnego. Praktyczne metody oceny mikroklimatu.	2
Wy10	Jakość powietrza w budynkach. Wentylacja pomieszczeń. Budynek a zdrowie człowieka. Szczelność obudowy, jakość powietrza w pomieszczeniach, syndrom chorych budynków.	2
Wy11	Odnawialne źródła energii. Nowoczesne technologie pozyskiwania energii promieniowania słonecznego i niskotemperaturowej energii gruntu. Aspekty ekologiczne budownictwa energooszczędnego.	2
Wy12	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
Wy13	Metody aktywne i pasywne transmisji światła dziennego do wnętrza budynków. Komfort wizualny ludzi w pomieszczeniach. Systemy zacięniące. Zasady projektowania architektonicznych osłon przeciwsłonecznych. Zacienienie a zużycie energii na ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń. Zacienienie a komfort cieplny i wizualny. Narzędzia projektowe.	2
Wy14	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.	2
Wy15	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
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie, 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 ścian. Przykłady obliczeniowe.	2
Pr3	Podanie sposobów obliczania współczynnika przenikania ciepła dla pozostałych przegród budynku, ograniczających kubaturę ogrzewaną.	2



	Przykłady obliczeniowe.	
Pr4	Omówienie metody graficznej i numerycznej obliczania rozkładu temperatury w przegrodzie. Przykłady obliczeniowe.	2
Pr5	Omówienie sposobu sprawdzania możliwości wystąpienia pleśni na powierzchni przegrody oraz możliwości kondensacji pary wodnej wewnątrz przegrody.	2
Pr6	Omówienie algorytmu sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Omówienie wzorów do obliczania energii użytkowej, końcowej i pierwotnej.	2
Pr7	Omówienie sposobów służących zmniejszeniu zużycia energii użytkowej, końcowej i pierwotnej w budynku.	2
Pr8	Test sprawdzający wiedzę	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu, 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)

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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] Gill J.: Izolacyjność akustyczna w budownictwie mieszkaniowym. Poradnik. Grupa Medium, Warszawa 2015.
- [4] Kaliszuk-Wietecha A.: Budownictwo zrównoważone. Wybrane zagadnienia z fizyki budowli. PWN, Warszawa 2017.
- [5] Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
- [6] Nowak H.: Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012.
- [7] Nurzyński J.: Ochrona przed hałasem w zrównoważonym budownictwie. ITB, Warszawa 2013.
- [8] Praca zbiorowa: 'Budownictwo ogólne', tom 2 'Fizyka budowli', Arkady, Warszawa 2005.
- [9] Praca zbiorowa: Budynki o niemal zerowym zużyciu energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.
- [10] Sadowski J.: Akustyka architektoniczna. PWN, Warszawa 1980.
- [11] Wiśniewski S., Wiśniewski S.T.: Wymiana ciepła. WNT, Warszawa 2000.
- [12] 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](mailto:henryk.nowak@pwr.edu.pl)

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

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

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania budowlanego</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided structural design</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002016</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Posiada umiejętność wykorzystywania technik informatycznych do wspomagania 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 komputerowo, 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.	2
Wy4	Metoda elementów skończonych w zastosowaniach. Modelowanie topologiczne w MES. Inne metody stosowane w modelowaniu i obliczeniach konstrukcji (MRS, MEB, metody bezsiatkowe itp.).	2
Wy5	Błędy obliczeniowe w modelowaniu konstrukcji i doborze metod rozwiązań w MES na przykładzie prostych konstrukcji (błędy: danych, dyskretyzacji, aproksymacji modelu, metody liniowej i nieliniowej).	1
Wy6	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.	2
Wy7	Wprowadzenie do projektowania konstrukcji optymalnych. Dobór metod programowania matematycznego w projektowaniu budowlanym w zakresie liniowym i nieliniowym z ograniczeniami, ESO.	3
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie 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 Robota. 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	2

	nieliniowa, wymiarowanie. Prezentacja zespołowych projektów studenckich – ćwiczenie nr 1 – zespołowe.	
La5	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych konstrukcji prętowych, stalowych i żelbetowych – modelowanie, analiza statyczna liniowa i nieliniowa, wymiarowanie. Prezentacja zespołowych projektów studenckich – ćwiczenie nr 1 – zespołowe.	2
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	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych konstrukcji prętowych, stalowych i żelbetowych – modelowanie, analiza statyczna liniowa i nieliniowa, wymiarowanie. Prezentacja zespołowych projektów studenckich – ćwiczenie nr 1 – zespołowe.	2
La8	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych konstrukcji prętowych, stalowych i żelbetowych – modelowanie, analiza statyczna liniowa i nieliniowa, wymiarowanie. Prezentacja zespołowych projektów studenckich – ćwiczenie nr 1 – zespołowe.	2
La9	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych konstrukcji prętowych, stalowych i żelbetowych – modelowanie, analiza statyczna liniowa i nieliniowa, wymiarowanie. Prezentacja zespołowych projektów studenckich – ćwiczenie nr 1 – zespołowe.	2
La10	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
La11	Praca własna i rozwiązywanie złożonych zadań obliczeniowych dot. własnych problemów projektowych z powiązanych kursów (konstrukcje stalowe i betonowe – hale, budownictwo przemysłowe). Konsultacje, dyskusje.	2
La12	Prezentacja i analiza rozwiązania zagadnienie problemu modelowania optymalnego konstrukcji – ćwiczenie nr 3 – zespołowe.	2
La13	Prezentacja i analiza rozwiązania zagadnienie problemu modelowania optymalnego konstrukcji – ćwiczenie nr 3 – zespołowe.	2
La14	Prezentacja i analiza rozwiązania zagadnienie problemu modelowania optymalnego konstrukcji – ćwiczenie nr 3 – zespołowe.	2
La15	Podsumowanie. Zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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)

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
Fi (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) = $\sum Fi \cdot w_i$ ; $\sum w_i = 1$ ( $w_i$ : 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) = $\sum Fi \cdot w_i$ ; $\sum w_i = 1$ ( $w_i$ : F1 – 0,9; F2 – 0,1 - aktywność)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>	
[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. <a href="https://uniwirt2.pwr.wroc.pl">https://uniwirt2.pwr.wroc.pl</a>

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

dr inż. Andrzej T. Janczura, doc., Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06),  
[andrzej.janczura@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.janczura@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Piotr Berkowski, prof. uczelni, [piotr.berkowski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.berkowski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Jerzy Szolomicki, [jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl)  
dr inż. Jacek Boroń, [jacek.boron@pwr.edu.pl](mailto:jacek.boron@pwr.edu.pl)



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy projektowania architektonicznego</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Fundamentals of architectonic design</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>H</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002116</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

1. posiada podstawową wiedzę z budownictwa ogólnego
2. potrafi posługiwać się programami do tworzenia prezentacji multimedialnych
3. posiada podstawową wiedzę z historii powszechnej

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. przekazać podstawową wiedzę o rozwoju architektury i budownictwa
- C2. przekazać podstawową wiedzę o zasadach kształtowania formy i sposobach rozwiązywania problemów funkcjonalnych
- C3. wykształcić umiejętność współpracy inżyniera budowlanego z architektem i innymi uczestnikami procesu inwestycyjnego
- C4. wykształcić umiejętność tworzenia wypowiedzi wspomaganą multimedialnie

C5. wykształcić umiejętność weryfikacji rozwiązań projektowych w zakresie ich zgodności z przepisami Prawa Budowlanego

### 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 specyfikę projektowania funkcji budynków wysokich

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 potrafi dobierać przykłady ilustrujące wypowiedź  
 PEU\_U02 potrafi wygłaszać referat wspomagany prezentacją multimedialną  
 PEU\_U03 potrafi korzystać z baz danych dla pozyskania informacji dotyczących Prawa Budowlanego

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 posiada umiejętność dyskusowania  
 PEU\_K02 potrafi uszanować różnorodność w zakresie decyzji projektowych  
 PEU\_K03 umie pracować indywidualnie i w zespole

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawowe pojęcia architektury	1
Wy2	Czynniki kształtujące formę architektoniczną,	2
Wy3	Podstawy kompozycji	2
Wy4	Formy strukturalne w architekturze, Wybrane problemy projektowania budynków wysokich.	2
Wy5	Zarys historii architektury	2
Wy6	Najnowsze tendencje w architekturze,	2
Wy7	Przykłady współczesnej architektury światowej i polskiej, przykłady architektury Wrocławia.	2
Wy8	Kolokwium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Podstawowe definicje architektury, zakres działania architekta, nurty w architekturze, przykłady obiektów architektonicznych	1
Se2	Forma strukturalna, konstrukcyjna i niestrukuralna, budynki wysokie	2
Se3	Zakres i forma projektu budowlanego, Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	2
Se4	Początki architektury, paleolit, neolit – megality, architektura cywilizacji starożytnych: Egipt, Mezopotamia	2
Se5	Architektura cywilizacji starożytnych: Grecja i Rzym, architektura wczesnochrześcijańska i bizantyjska	2
Se6	Architektura romańska i gotycka, renesans i barok, klasycyzm, neoklasycyzm	2
Se7	Rewolucja przemysłowa style „neo”, secesja, przełom modernistyczny w architekturze	2
Se8	Wybitni przedstawiciele architektury współczesnej, architektura polska-przedstawiciele	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	wykład oparty o prezentację multimedialną
N2.	dyskusja na kanwie wygłaszanego referatu
N3.	konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P(seminarium)	PEU_U01, U02, PEU_K01, K_03	ocena wygłoszonej prezentacji w formie tradycyjnej lub zdalnej (online)
P(wykład)	PEU_W01, W02, W03	kolokwium zaliczeniowe w formie tradycyjnej lub zdalnej (online)

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Neufert E. – Podręcznik projektowania architektoniczno – budowlanego, Arkady '02, [2] Żórawski J. – O budowie formy architektonicznej, Arkady '73, [3] Siegel K. – Formy strukturalne w nowoczesnej architekturze, Arkady '64 [4] T. Broniewski – “Historia architektury dla wszystkich”, Ossolineum '82,
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Goessel P. i Leuthoouser G. – Architecture in the twentieth century, Taschen '01, [2] Nuttgens P. – Dzieje architektury, Arkady '98, [3] P. Jodidio – „Building a new millennium”, Taschen '99, [4] D. Watkin – „Historia architektury zachodniej”, Arkady '01.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
mgr inż. arch. Maciej Śliwowski, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), maciej.sliwowski@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

inni pracownicy Katedry K07W02D06

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Prawo budowlane</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Civil engineering law regulations</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>/wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002317</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,7</b>				<b>0,7</b>

\*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.	1
Wy2	Proces budowlany. Uczestnicy procesu budowlanego.	2
Wy3	Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Prawa i obowiązki: projektanta, kierownika budowy, inspektora nadzoru.	2
Wy4	Warunki techniczne jakie powinny spełniać budynki i ich usytuowanie.	2
Wy5	Zakres i forma projektu budowlanego, prowadzenie dziennika budowy, prowadzenie książki obiektu budowlanego.	2
Wy6	Organa administracji państwowej i samorządowej w budownictwie. Tryb prowadzenia kontroli działania organów administracji architektoniczno-budowlanej. Nadzór budowlany.	2
Wy7	Odpowiedzialność karna, zawodowa i dyscyplinarna w procesie budowlanym.	2
Wy8	Samorzady zawodowe architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów. Zakres działalności Krajowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz Okręgowych Izb Inżynierów Budownictwa. Zaliczenie wykładu.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		

	<b>Suma godzin</b>	
--	--------------------	--

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Ogólne wprowadzenie do przepisów prawa budowlanego.	2
Se2	Prezentacje studenckie na temat: - proces budowlany w budownictwie, - prawa i obowiązki inwestora.	2
Se3	Prezentacje studenckie na temat: - prawa i obowiązki projektanta, - prawa i obowiązki kierownika budowy.	2
Se4	Prezentacje studenckie na temat: - prawa i obowiązki inspektora nadzoru, - prawa i obowiązki zarządcy i użytkownika obiektu budowlanego.	2
Se5	Prezentacje studenckie na temat: - warunki jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, - szczegółowa forma i zawartość projektu budowlanego, projekt wykonawczy.	2
Se6	Prezentacje studenckie na temat: - uprawnienia budowlane, sposób ich uzyskiwania, - odpowiedzialność zawodowa w budownictwie, - odpowiedzialność dyscyplinarna w budownictwie.	2
Se7	Prezentacje studenckie na temat: - działalność sądów dyscyplinarnych (Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Okręgowych Sądów Dyscyplinarnych) - prowadzenie postępowania w ramach odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej.	2
Se8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja prezentacji i sprawozdań. Zaliczanie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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
<b>P = 0,1xF1+0,5xF2+0,4xOBECNOŚĆ (seminarium)</b>		
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_K02	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, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Zygmunt MATKOWSKI, Katedra Budownictwa Ogólnego,  
zygmunt.matkowski@pwr.edu.pl

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

Prof. dr hab. inż. Jerzy HOŁA, Katedra Budownictwa Ogólnego, jerzy.hola@pwr.edu.pl

Prof. dr hab. inż. Krzysztof SCHABOWICZ, Katedra Budownictwa Ogólnego,  
krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

Dr hab. inż. Łukasz Sadowski, prof. uczelni, Katedra Budownictwa Ogólnego,  
lukasz.sadowski@pwr.edu.pl

Dr inż. Adam Klimek, Katedra Budownictwa Ogólnego, adam.klimek@pwr.edu.pl

Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl

Dr inż. Sławomir Czarniecki, Katedra Budownictwa Ogólnego, slawomir.czarniecki@pwr.edu.pl



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Systemowe budownictwo mieszkaniowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Technology systems for apartment building</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB002817</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*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 wielorodzinnego systemowego budownictwa mieszkaniowego.
- C2. Zapoznanie studentów ze specyfiką wielorodzinnego budownictwa wielkopłytkowego, ze szczególnym uwzględnieniem sposobów ich renowacji i modernizacji.
- C3. Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technologiczno-konstrukcyjnymi, mającymi zastosowanie we współczesnych systemach budownictwa mieszkaniowego, realizowanych w

technologii monolitycznej.

- C4. Wykształcenie umiejętności samodzielnego zbierania obciążeń i wyznaczania sił wewnętrznych w wysokich, wielokondygnacyjnych betonowych ustrojach nośnych, ze szczególnym uwzględnieniem ścian wielootworowych.
- C5. Wykształcenie umiejętności sprawdzenia sztywności przestrzennej wielokondygnacyjnych betonowych ustrojów nośnych.
- 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.

### 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 wielopłytowym 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	2
Wy3	Charakterystyka współczesnych metod projektowania i wznoszenia żelbetowych oraz murowano-żelbetowych wielorodzinnych budynków mieszkalnych	2
Wy4	Zasady zbierania obciążeń i wyznaczania sił wewnętrznych w wielokondygnacyjnych ustrojach nośnych, ze szczególnym uwzględnieniem ścian wielootworowych	2
Wy5	Zasady sprawdzania sztywności przestrzennej wielokondygnacyjnych, wysokich ustrojów nośnych, z uwzględnieniem obrotu fundamentu	2
Wy6	Ogólna charakterystyka dawniejszych i współczesnych prefabrykowanych systemów budownictwa mieszkaniowego w Polsce oraz omówienie ich kierunków przeobrażeń techniczno-technologicznych	2
Wy7	Współczesne systemy wykończeniowe, ściany działowe, odporność pożarowa i akustyczna budynków mieszkalnych	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do zajęć oraz wydanie tematów do opracowania przez studentów	2
Se2	Prezentowanie historii rozwoju wybranych systemów budownictwa mieszkaniowego. Dyskusja	2
Se3	Prezentacje nr 1, 2 i 3, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego.	2
Se4	Prezentacje nr 4, 5 i 6, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego.	2
Se5	Prezentacje nr 7, 8 i 9, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego.	2
Se6	Prezentacje nr 10, 11 i 12, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego.	2
Se7	Prezentacje nr 13, 14 i 15, opracowane przez studentów. Dyskusja, uwagi krytyczne oraz podsumowanie przez prowadzącego.	2
Se8	Podsumowanie studenckich prezentacji przez prowadzącego. Częściowo rezerwa na prezentacje studenckie, które się nie odbyły z przyczyn losowych.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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	Ocena prezentacji multimedialnej oraz opracowania seminaryjnego.

	PEU_K01 PEU_K02	
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, Warszawa1982.
- [5] Sieczkowski J., Kapela M., Projektowanie konstrukcji budowlanych, OficynaWydawnicza 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Adam Klimek, Katedra Budownictwa Ogólnego, adam.klimek@pwr.edu.pl

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

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz, Katedra Budownictwa Ogólnego,  
krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl

Dr inż. Sławomir Czarnecki, Katedra Budownictwa Ogólnego, slawomir.czarnecki@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. Paweł Niewiadomski, Katedra Budownictwa Ogólnego,  
pawel.niewiadomski@pwr.edu.pl

Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl



**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:** IBB003111  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

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

\*niepotrzebne skreślić

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

Ma podstawową wiedzę z zakresu obsługi komputera, systemu operacyjnego MS Windows 7 - 10 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. Wykształcenie u studentów praktycznych umiejętności w posługiwaniu się programami np. pakietu MS Office (MS Excel, MS Word, MS PowerPoint) lub MatLAB w odniesieniu do

	zagadnień inżynierskich (np. opracowywanie wyników pomiarów laboratoryjnych).
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

<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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) oraz 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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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		
	<b>Suma godzin</b>	

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania kursu. Podstawy systemów operacyjnych: zadania, struktury nazw, plików i folderów, atrybuty plików, standardy rozszerzeń, ASCII/ANSI. Sieci komputerowe. Klasyfikacja sieci (LAN, WAN, internet). Podstawowe usługi internetowe. Bezpieczeństwo sieci komputerowych (materiał w części do opracowania własnego przez studentów na podstawie materiałów dydaktycznych).	2
La2	Najważniejsze zasady redagowania tekstów i przygotowania profesjonalnych prezentacji studenckich/naukowych.	2
La3	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
La4	Wykresy 2D/3D. MS Excel lub MS Word + MatLAB. Podstawowe definicje. Tabele niestandardowe. Funkcje wewnętrzne. <i>Test 1 – Podstawy PC, SO, LAN, WAN, Internetu</i>	2
La5	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
La6	Solver. Rozwiązywanie prostych zagadnień optymalizacji z ograniczeniami. <i>Test 2 – Tabele zakupowe – MS Excel / MS Word</i>	2
La7	VBA dla MS Excel lub MS Word. Rejestrowanie makr. Przypisanie do przycisku. Wywołanie makra. Śledzenie wykonania makra.	2
La8	VBA. Podstawy programowania. Struktura programu. Segmenty subroutine i function. Typy zmiennych i danych. <i>Test 3 – wykresy 2D/3D – MS Excel / MatLAB</i>	2
La9	VBA dla MS Excel lub MS Word + MatLAB. Funkcje wewnętrzne. Przekazywanie wyników do i z arkusza.	2
La10	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>	2
La11	VBA dla MS Excel lub MS Word + MatLAB. Oprogramowanie prostych zagadnień z mechaniki budowli.	2
La12	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
La13	VBA dla MS Excel lub MS Word. Interfejs graficzny. Śledzenie wykonania, edycja i analiza oprogramowania. Powiązanie z przyciskami.	2
La14	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>	2
La15	Poprawki testów i zaliczenia.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>



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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. 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, LAN, WAN, INTERNETU
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 (laboratorium) = 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
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
1. Witold Sikorski, ECDL. Podstawy technik informatycznych i komunikacyjnych. Moduł 1, Wydawnictwo Naukowe PWN 2011.
2. Mirosława Kopertowska-Tomczak, ECDL. Arkusze kalkulacyjne. Moduł 4. Wydawnictwo Naukowe PWN 2013.
3. Krzysztof Wojtuszkiewicz, Urządzenia techniki komputerowej. Cz. 1. Wydawnictwo Naukowe PWN 2011.
4. Sanjoy Da Gupta, Algorytmy, Wydawnictwo Naukowe PWN 2012.
5. Adam Wojciechowski, Usługi w sieciach informatycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN 2007.
6. Andrzej T. Janczura, Technologie Informatyczne, 2013, <a href="https://uniwirt3.pwr.edu.pl/">https://uniwirt3.pwr.edu.pl/</a>

(e-kurs interakcyjne testy, arkusze demonstracyjne, przykłady programów VBA).

7. MatLAB – user manuals, MathWorks, 2018.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Lewandowski Mirosław: „Tworzenie makr w VBA dla Excela 2003/2007. Ćwiczenia”, Helion 2007, ISBN: 832461222X / 83-246-1222-X.
2. Halina Nowakowska, Zdzisław Nowakowski, ECDL. Użytkowanie komputerów. Moduł 2. Wydawnictwo Naukowe PWN 2011.
3. Krzysztof Wojtuszkiewicz, Urządzenia techniki komputerowej. Cz. 2. Wydawnictwo Naukowe PWN 2012.

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

dr inż. Andrzej T. Janczura, doc., Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06),  
[andrzej.janczura@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.janczura@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Piotr Berkowski, prof. uczelni, [piotr.berkowski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.berkowski@pwr.edu.pl)

dr inż. Jacek Boroń, [jacek.boron@pwr.edu.pl](mailto:jacek.boron@pwr.edu.pl)

dr inż. Grzegorz Dmochowski, [grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl](mailto:grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl)

dr inż. Łukasz Nowak, [lukasz.nowak@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.nowak@pwr.edu.pl)

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

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

dr inż. arch. Anna Hoła, [anna.hola@pwr.edu.pl](mailto:anna.hola@pwr.edu.pl)

mgr inż. Paweł Noszczyk, [pawel.noszczyk@pwr.edu.pl](mailto:pawel.noszczyk@pwr.edu.pl)

Pracownicy i doktoranci w Katedrze Budownictwa Ogólnego i innych katedr Wydziału.

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje betonowe – obiekty</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Concrete structures – objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB003116</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

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

\*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 IBB001015.
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

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Ogólne informacje o żelbetowych konstrukcjach szkieletowych, ich specyfika i podstawowe zasady kształtowania.	2
Wy2	Ogólne informacje na temat głównych elementów konstrukcji szkieletowych oraz zasady zapewnienia przestrzennej geometrycznej niezmienności i sztywności.	2
Wy3	Obciążenia konstrukcji szkieletowych.	2
Wy4	Zasady wykonywania obliczeń statycznych ustrojów nośnych konstrukcji szkieletowych. Wyznaczanie miarodajnych do wymiarowania sił wewnętrznych.	2
Wy5	Przekrycia budynków i płyty dachowe.	2
Wy6	Belkowe dźwigary dachowe.	2
Wy7	Kratownice.	2
Wy8	Belki podsuwnicowe.	2
Wy9	Słupy (główne i drugorzędne) w konstrukcjach szkieletowych: kształtowanie, długości wybozeniowe, wymiarowanie i konstruowanie.	2
Wy10	Połączenia oraz zakotwienia słupów.	2
Wy11	Łuki i ramy wielokondygnacyjne.	2
Wy12	Ściany oporowe i schody.	2
Wy13	Stropy słupowo płytowe.	2
Wy14	Podstawowe problemy dotyczące wież i kominów	2
Wy15	Podsumowanie głównych zagadnień. Przygotowanie do egzaminu	2

	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>
--	--------------------	-----------

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie tematów projektów. Podanie wstępnych założeń i zasad. Zasady ustalenia geometrii układu hali. Obciążenia konstrukcji hali.	2
Pr2	Wstępny dobór wymiarów elementów. Zasady modelowanie układu porzecznego hali w programie obliczeniowym.	2
Pr3	Kontrola obliczeń statycznych i kombinacje sił wewnętrznych miarodajne do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użyteczności.	2
Pr4	Projekt techniczny słupa: wymiarowanie przekrojów, wymiarowanie krótkich wsporników. Projekt techniczny słupa: konstrukcja i rysunek.	2
Pr5	Projekt techniczny belki podsuwnicowej: stany graniczne nośności. Projekt techniczny belki podsuwnicowej: stany graniczne użyteczności. Projekt techniczny belki podsuwnicowej: konstrukcja i rysunek.	2
Pr6	Projekt techniczny stopy fundamentowej: wymiarowanie zbrojenia na zginanie, sprawdzenie stopy na przebicie. Projekt techniczny stopy fundamentowej: wymiarowanie zbrojenia kielicha.	2
Pr7	Projekt techniczny żelbetowego, zespolonego dźwigara dachowego: wymiarowanie zbrojenia głównego, zbrojenia poprzecznego i złącza dźwigara z nadbetonem.	2
Pr8	Projekt techniczny żelbetowego, zespolonego dźwigara dachowego: stany graniczne użyteczności, konstrukcja i rysunek.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 PEU_K01 PEU_K02	Ocena części projektu
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, PEU_K02	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 (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Roman WRÓBLEWSKI, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06),  
[roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWALSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)  
 Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
 Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
 Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
 Dorota MARCINCZAK, [dorota.marcinczak@pwr.edu.pl](mailto:dorota.marcinczak@pwr.edu.pl)  
 Jarosław MICHAŁEK, [jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)  
 Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
 Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
 Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
 Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
 Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
 Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
 Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Środowisko naturalne człowieka</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Natural environment of human being</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB003211</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / <del>NIE</del>*</b>

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

\*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.



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	Potrafi dokonywać świadomych wyborów w życiu codziennym oraz zawodowym (dobór materiałów, technologii i projektów budowlanych) pod kątem dobrego samopoczucia i zdrowia człowieka.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Ma świadomość wpływu niekorzystnych zmian w środowisku na organizm ludzki.
PEU_K02	Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Naturalne środowisko życia - biosfera.	1
Wy2	Środowisko ziemskie - wynikiem historii wszechświata. Rola grawitacji we wszechświecie, w środowisku ziemskim oraz jej wpływ na funkcjonowanie organizmu człowieka. Mikrogravitacja i przeciążenia.	2
Wy3	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
Wy4	Środowisko akustyczne: Dźwięki. Ultradźwięki. Infradźwięki. Wpływ na organizm człowieka. Hałas. Zjawiska elektryczne w środowisku naturalnym oraz ich wpływ na organizmy żywe. Jonizacja powietrza i jej znaczenie dla człowieka. Jonosfera.	2
Wy5	Fale elektromagnetyczne w środowisku człowieka, źródła naturalne i sztuczne. Oddziaływanie poszczególnych zakresów widma fal elektromagnetycznych na organizm człowieka.	2
Wy6	Promieniowanie jonizujące w środowisku naturalnym oraz jego wpływ na człowieka. Promieniowanie jonizujące w budynkach (promieniotwórczość naturalna podłoża i materiałów budowlanych).	2
Wy7	Środowisko baryczne i jego wpływ na organizm człowieka (hypobaria i hyperbaria)	2
Wy8	Środowisko termiczne – pogoda, klimat, mikroklimat. Człowiek w środowisku termicznym – bilans cieplny, adaptacja, aklimatyzacja. Komfort cieplny.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

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

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
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] E. Śliwińska: Środowisko fizyczne człowieka. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[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] <a href="http://science.nasa.gov">http://science.nasa.gov</a>            [10] <a href="http://www.spaceweather.com">http://www.spaceweather.com</a></p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Tomasz.Kania, <a href="mailto:tomasz.kania@pwr.edu.pl">tomasz.kania@pwr.edu.pl</a> Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06)
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Tomasz.Kania, <a href="mailto:tomasz.kania@pwr.edu.pl">tomasz.kania@pwr.edu.pl</a> Pozostali pracownicy i doktoranci Katedry Budownictwa Ogólnego (K07W02D06)



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /H stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> /</b>
<b>ogólnouczelniany*</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB003216</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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	Wybrane przykłady ustrojów nośnych budynków o stalowej konstrukcji nośnej	2
Wy4	Obciążenia i oddziaływania budynków	2
Wy5	Kształtowanie i projektowanie elementów osłonowych lekkiej obudowy dachowej budynków (blachy fałdowe, płyty warstwowe, kasety ścienne)	2
Wy6	Kształtowanie i projektowanie konstrukcji wsporczej obudowy dachu (płatwi oraz ich systemów stężających)	2
Wy7	Kształtowanie i projektowanie konstrukcji wsporczej lekkiej obudowy ściennej budynków (rygli ściennych i ich stężeń, słupów pośrednich)	2
Wy8	Wyznaczanie sił wewnętrznych w przekrojach krytycznych głównych ustrojów nośnych budynków	2
Wy9	Wyznaczanie sił wewnętrznych i projektowanie stężeń	2
Wy10	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie kratownicowych rygli dachowych	2
Wy 11	Projektowanie połączeń i styków kratownic oraz stężeń ściennych i dachowych	2
Wy12	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie słupów głównych budynków	2
Wy13	Projektowanie trzonów słupów oraz ich połączeń z: rygłem dachowym, belką podsuwnicową oraz fundamentem	2

Wy14	Kształtowanie, obliczanie i konstruowanie pełnościennych rygli dachowych	2
Wy15	Projektowanie spawanych i śrubowych połączeń oraz styków montażowych rygli dachowych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie przedmiotu, zakresu oraz tematyki projektu hali	1
	Kształtowanie geometryczne konstrukcji nośnej hali. Konsultacje projektów	1
Pr2	Zestawienie i zebranie obciążeń elementów nośnych hali. Konsultacje projektów	1
	Dobór elementów osłonowych dachu i ścian hali. Konsultacje projektów	1
Pr3	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe płatwi i rygli ściennych. Konsultacje projektów	1
Pr4	Wstępne wyznaczanie sił wewnętrznych w przekrojach krytycznych rygla dachowego oraz słupa.	1
	Wyznaczanie sił wewnętrznych w przekrojach krytycznych głównych ustrojów nośnych budynków. Konsultacje projektów	1
Pr5	Projektowanie rygli kratowych. Konsultacje projektów	1
	Przykłady rozwiązań węzłów kratownic. Konsultacje projektów	1
Pr6	Projektowanie trzonów słupów. Konsultacje projektów	1
	Przykłady rozwiązań podstaw słupów. Konsultacje projektów	1
Pr7	Kształtowanie i obliczanie rygli pełnościennych. Konsultacje projektów	1
	Przykłady konstrukcji rygli pełnościennych. Konsultacje projektów	1
Pr8	Przykłady rozwiązań styków warsztatowych i montażowych pełnościennych rygli. Konsultacje projektów	1
	Konsultacje projektów	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: klasyczny (tablica + kreda oraz rzutnik pisma), prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych.

- |     |   |
|-----|---|
| N2. | Projekt: definiowanie i rozwiązywanie problemów projektowych (tablica + kreda), a także z wykorzystaniem oprogramowania, przygotowanie prezentacji, dyskusja wyników. |
| N3. | Konsultacje.  |



<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Biegus A.: Stalowe budynki halowe. Arkady. Warszawa 2003.</p> <p>[2] Biegus A.: Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014.</p> <p>[3] Biegus A.: Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.</p> <p>[4] Biegus A.: Materiały dydaktyczne zamieszczone na stronie internetowej <a href="http://www.kkm.pwr.wroc.pl">www.kkm.pwr.wroc.pl</a>.</p> <p>[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.</p> <p>[6] Goczek J., Supeł Ł., Gajdziński M.: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Politechnika Łódzka 2011.</p> <p>[7] Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Praca zbiorowa pod redakcją Aleksandra Kozłowskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2010.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[9] Wiesław Jankowiak: Konstrukcje metalowe PWN, Warszawa 1983.</p> <p>[10] Zbigniew Kowal: Wybrane działy z konstrukcji metalowych, część 1, 2 i 3, Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975 i 1977.</p> <p>[11] Mieczysław Łubiński, Andrzej Filipowicz, Wojciech Żółtowski: Konstrukcje metalowe Część II. Arkady, Warszawa 2003.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, Katedra Konstrukcji Budowlanych, K10W02D06 <a href="mailto:Eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl">Eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. uczelni, <a href="mailto:eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl">eugeniusz.hotala@pwr.wroc.pl</a> Prof. dr hab. inż. Wojciech LORENC, <a href="mailto:wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl">wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl</a> Dr hab. inż. Dariusz CZEPIŻAK, prof. uczelni, <a href="mailto:dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl">dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl</a> Dr inż. Jacek DUDKIEWICZ, <a href="mailto:jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl">jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl</a> Dr inż. Jan GIERCZAK, <a href="mailto:jan.gierczak@pwr.wroc.pl">jan.gierczak@pwr.wroc.pl</a> Dr inż. Rajmund IGNATOWICZ, <a href="mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl">rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl</a> Dr inż. Sławomir ROWIŃSKI, <a href="mailto:slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl">slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl</a> Dr inż. Maciej KOZUCH, <a href="mailto:maciej.kozuch@pwr.wroc.pl">maciej.kozuch@pwr.wroc.pl</a> Dr inż. Łukasz SKOTNY, <a href="mailto:lukasz.skotny@pwr.wroc.pl">lukasz.skotny@pwr.wroc.pl</a> Dr inż. Paweł LORKOWSKI, <a href="mailto:pawel.lorkowski@pwr.wroc.pl">pawel.lorkowski@pwr.wroc.pl</a>

Dr inż. Michał REDECKI, [michal.redecki@pwr.wroc.pl](mailto:michal.redecki@pwr.wroc.pl)  
Mgr inż. Krzysztof Marcińczak, [Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl](mailto:Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl)  
Doktoranci Katedry Konstrukcji Budowlanych - Pracownia Konstrukcji Metalowych

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

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo ogólne 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>General building engineering 1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>IBB003413</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,2</b>			<b>1,1</b>	

\*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.	1
Wy4	Wykopy pod budynki i ich zabezpieczanie. Odwodnienia wykopów i budynków.	2
Wy5	Posadowienia budynków. Ławy i stopy fundamentowe. Kształtowanie fundamentów murowanych, betonowych i żelbetowych.	2
Wy6	Ściany w budynkach wznoszonych tradycyjnie. Podział i rodzaje ścian.	2

	Funkcje ścian. Ściany w budynkach o konstrukcji drewnianej.	
Wy7	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 połać dachową	3
Wy8	Stropy. Podział stropów. Stropy na belkach drewnianych i stalowych. Tradycyjne i współczesne stropy drewniane.	2
Wy9	Stropy płytowe i gęstożebrowe monolityczne i prefabrykowane. Rodzaje stropów. Elementy stropów prefabrykowanych. Zasady montażu stropów prefabrykowanych.	3
Wy10	Łuki i sklepienia. Nadproża okienne i drzwiowe.	1
Wy11	Dachy w budynkach wznoszonych tradycyjnie. Kształty i konstrukcja dachów. Tradycyjne więźby dachowe. Rodzaje połączeń elementów drewnianych.	2
Wy12	Współczesne konstrukcje drewniane. Rodzaje współczesnych łączników do drewna.	1
Wy13	Stropodachy. Dachy „zielone”.	3
Wy14	Tarasy. Balkony.	2
Wy15	Schody i pochylnie. Rodzaje schodów. Wymagania techniczne i zasady konstruowania schodów. Podsumowanie wykładów. Uwarunkowania na przyszłość związane ze studiowaniem przedmiotu Budownictwo Ogólne.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie zakresu 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.	2
Pr4	Omówienie rodzajów ścian w budynkach wznoszonych tradycyjnie. 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.	2
Pr6	Omówienie zasad doboru izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych w budynkach wznoszonych tradycyjnie.	2
Pr7	Elementy przekroju pionowego, rzędne wysokościowe, schody, pochylnie,	2

	warstwy podłogowe i w połąci dachowej.	
Pr8	Omówienie zasad projektowania poddaszy, ścian kolankowych w budynkach z dachami rozporowymi.	2
Pr9	Omówienie zasad konstruowania więźb dachów stromych rozporowych.	2
Pr10	Omówienie zasad konstruowania więźb dachów stromych bezrozporowych.	2
Pr11	Omówienie zasad konstruowania stropów gęstożebrowych.	2
Pr12	Omówienie zasad konstruowania stropów na belkach stalowych i stropów drewnianych. Podsumowanie ćwiczeń projektowych.	2
Pr13	Sprawdzenie i przyjęcie projektów.	2
Pr14	Sprawdzenie i przyjęcie projektów.	2
Pr15	Sprawdzenie i przyjęcie projektów.	2
	Suma godzin	30

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

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

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [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. Jerzy Hoła, Katedra Budownictwa Ogólnego, jerzy.hola@pwr.edu.pl

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 hab. inż. Łukasz Sadowski, prof. uczelni, Katedra Budownictwa Ogólnego, lukasz.sadowski@pwr.edu.pl

Dr inż. Sławomir Czarniecki, Katedra Budownictwa Ogólnego, slawomir.czarniecki@pwr.edu.pl

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. Paweł Niewiadomski, Katedra Budownictwa Ogólnego, pawel.niewiadomski@pwr.edu.pl

Dr inż. Piotr Pietraszek, Katedra Budownictwa Ogólnego, piotr.pietraszek@pwr.edu.pl

Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl

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

Dr inż. Piotr Pietraszek, Katedra Budownictwa Ogólnego, piotr.pietraszek@pwr.edu.pl

Dr inż. Mateusz Szymków, Katedra Budownictwa Ogólnego, mateusz.szymkow@pwr.edu.pl



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe wspomaganie kreślenia – kurs podstawowy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided design – basic level</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny /<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004212</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEU_W01	Posiadanie ogólnej wiedzy na temat dostępnych, nowoczesnych programów CAD.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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.

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

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. 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.	2
La4	Narzędzia rysowania precyzyjnego.	2
La5	Organizowanie elementów rysunku w grupy – warstwy.	2
La6	Podstawowe narzędzia modyfikacyjne, narzędzia służące do oglądania rysunku, widoki.	2
La7	Opisy i tekst, style tekstu.	2
La8	Wymiarowanie. Style wymiarowania użytkownika.	2
La9	Cechy obiektu. Modyfikacja, poliginia, region.	2
La10	Bloki rysunkowe.	2
La11	Kreskowanie, styl kreskowania, skalowanie rodzajów linii.	2

La12	Wydruk. Skalowanie, dobór urządzenia wyjściowego, drukowanie na papierze, drukowanie do pliku.	2
La13	Rzutnie.	2
La14	Podsumowanie, sprawdzenie nabytych umiejętności, test.	2
La15	Prezentacje i ocena zadanych projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład 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		
<b>Oceny</b> 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)		

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

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

[1] Andrzej Pikoń, AutoCAD 2021 PL – pierwsze kroki, Helion.
--

[2] Andrzej Pikoń, AutoCAD 2020 PL – pierwsze kroki, Helion.
--

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

[3] <a href="http://www.cad.pl">www.cad.pl</a>
--

[4] <a href="http://www.autodesk.pl">www.autodesk.pl</a>
--

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

dr inż. Jerzy Szołomicki, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), <a href="mailto:jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl">jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl</a>
---

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

dr inż. arch. Anna Hoła, <a href="mailto:anna.hola@pwr.edu.pl">anna.hola@pwr.edu.pl</a>
---

dr inż. Jerzy Szołomicki, <a href="mailto:jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl">jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl</a>
--

dr inż. Jacek Boroń, <a href="mailto:jacek.boron@pwr.edu.pl">jacek.boron@pwr.edu.pl</a>
---

dr inż. Grzegorz Dmochowski, <a href="mailto:grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl">grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl</a>
---

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

dr inż. Łukasz Nowak, <a href="mailto:lukasz.nowak@pwr.edu.pl">lukasz.nowak@pwr.edu.pl</a>
--

dr inż. Tomasz Kania, <a href="mailto:tomasz.kania@pwr.edu.pl">tomasz.kania@pwr.edu.pl</a>
--

mgr inż. Paweł Noszczyk, <a href="mailto:pawel.noszczyk@pwr.edu.pl">pawel.noszczyk@pwr.edu.pl</a>
---

Pracownicy i doktoranci z Katedry Budownictwa Ogólnego oraz z innych katedr Wydziału.
---

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Zaawansowane komputerowe wspomaganie kreślenia</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer aided design – advanced level</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/ niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny <del>/ ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004312</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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

C3. zawartych w rysunkach architektoniczno-budowlanych oraz konstrukcyjnych.  
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		
...		
<b>Suma godzin</b>		

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. 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.	2
La4	Centrum Danych Projektowych (Design Center), tworzenie wyrwań, przekrojów.	2
La5	Przestrzeń w AutoCAD-zie - wstęp do 3D, rzutnie i ich współpraca z układami współrzędnych, widoki i układy współrzędnych.	2
La6	Modelowanie Bryłowe, modyfikacje brył.	2
La7	Modelowanie krawędziowe i ściankowe, modele krawędziowe, nadawanie grubości obiektom.	2
La8	Predefiniowane obiekty siatkowe.	2
La9	Powierzchnie: prostoliniowe, równoległa, obrotowa, brzegowa, siatki.	2
La10	Modyfikacje modeli 3D I: szyk, obrót, dopasowanie obiektów.	2

La11	Modyfikacje modeli 3D II: obrót, lustro, przekrój.	2
La12	Modelowanie z zastosowaniem uchwytów.	2
La13	Cieniowanie, materiały, tło.	2
La14	Oświetlenie, rendering. Eksport rysunku do programów MES.	2
La15	Prezentacje i ocena zadanych projektów.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład 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		
<b>Oceny</b> 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**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [3] [www.cad.pl](http://www.cad.pl)
- [4] [www.autodesk.pl](http://www.autodesk.pl)

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

dr inż. Jerzy Szołomicki, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06),  
[jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl)

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

dr inż. Jerzy Szołomicki, [jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.szolomicki@pwr.edu.pl)  
dr inż. Grzegorz Dmochowski, [grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl](mailto:grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Łukasz Nowak, [lukasz.nowak@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.nowak@pwr.edu.pl)  
dr inż. Tomasz Kania, [tomasz.kania@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kania@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Paweł Noszczyk, [pawel.noszczyk@pwr.edu.pl](mailto:pawel.noszczyk@pwr.edu.pl)

Pracownicy i doktoranci z Katedry Budownictwa Ogólnego i z innych katedr Wydziału.



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to design and actions on building structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/ niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>/ wybieralny / ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004413</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	<b>30</b>			
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>1</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,8</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>			

\*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**

- C1. Zapoznanie studentów z metodologią zapewnienia bezpieczeństwa, użyteczności i trwałości konstrukcji budowlanych według koncepcji stanów granicznych, posługującą

- się metodą częściowych współczynników.
- C2. Wykształcenie umiejętności identyfikacji schematów obliczeniowych wyteżenia ustrojów nośnych konstrukcji budowlanych
- C3. Nabycie umiejętności określania obliczeniowych i charakterystycznych efektów oddziaływań na konstrukcje budowlane (sił wewnętrznych i przemieszczeń miarodajnych do oceny SGN i SGU).
- C5. Nabycie umiejętności sprawdzania bezpieczeństwa według metody stanów granicznych.
- C5. Wykształcenie umiejętności określania oddziaływań zgodnie z postanowieniami PN-EN 1991.

### 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	1
Wy2	Terminy, definicje i oznaczenia stosowane w projektowaniu konstrukcji według metody stanów granicznych i współczynników częściowych	1
Wy3	Zarządzanie niezawodnością konstrukcji	1
Wy4	Projektowe okresy użytkowania konstrukcji	1
Wy5	Podstawy obliczeń stanów granicznych konstrukcji	1
Wy6	Sytuacje obliczeniowe i kombinacje oddziaływań	1
Wy7	Zmienne podstawowe (oddziaływania wpływy środowiskowe oraz własności materiałów oraz wyrobów budowlanych)	1
Wy8	Analiza konstrukcji (modelowanie konstrukcji i ich obciążeń)	1
Wy9	Sprawdzanie bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych metodą współczynników częściowych	1
Wy10	Wyznaczenie sił wewnętrznych miarodajnych do wymiarowania przekrojów krytycznych konstrukcji	1
Wy11	Kombinacje oddziaływań w trwałych sytuacjach obliczeniowych	1
Wy12	Kombinacje oddziaływań w przejściowych oraz wyjątkowych sytuacjach obliczeniowych	1
Wy13	Określanie obciążeń stałych i użytkowych według PN-EN 1991-1-1	1
Wy14	Określanie obciążenia śniegiem według PN-EN 1991-1-3	1
Wy15	Określanie oddziaływania wiatru według PN-EN 1991-1-4. Zaliczenie wykładu.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wprowadzenie. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły projektowe. Ustalenie harmonogramu zajęć i zaliczeń. Wydanie tematów projektowych.	2
Ćw2	Analiza konstrukcji.	2
Ćw3	Określanie obciążeń stałych i użytkowych według PN-EN 1991-1-1 Obliczenia i konsultacje.	2
Ćw4	Określanie obciążeń stałych i użytkowych według PN-EN 1991-1-3 Obliczenia i konsultacje.	2
Ćw5	Określanie obciążeń stałych i użytkowych według PN-EN 1991-1-4 Obliczenia i konsultacje.	2
Ćw6	Kombinacje oddziaływań. Obliczenia i konsultacje.	2
Ćw7	Wyznaczenie sił wewnętrznych. Obliczenia i konsultacje.	2
Ćw8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja zadań projektowych. Zaliczanie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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, PEU_U03, PEU_K01	Prezentacja i sprawdzenie projektu, zaliczenie, z możliwością on-line na platformie 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 Podstawy 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](http://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, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Krzysztof SCHABOWICZ, Katedra Budownictwa Ogólnego,  
krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl,  
Prof. dr hab. inż. Wojciech LORENC, wojciech.lorenc@pwr.edu.pl,  
Dr inż. Tomasz GORZELAŃCZYK, Katedra Budownictwa Ogólnego  
tomasz.gorzelanczyk@pwr.edu.pl

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

Dr hab. inż. Łukasz SADOWSKI, prof. uczelni, lukasz.sadowski@pwr.edu.pl  
Dr inż. Ryszard ANTONOWICZ, ryszard.antonowicz@pwr.edu.pl  
Dr inż. Sławomir CZARNECKI, slawomir.czarniecki@pwr.edu.pl  
Dr inż. Adam KLIMEK, adam.klimek@pwr.edu.pl  
Dr inż. Zygmunt MATKOWSKI, zygmun.matkowski@pwr.edu.pl  
Dr inż. Paweł NIEWIADOMSKI, pawel.niewiadomski@pwr.edu.pl  
Dr inż. Mateusz SZYMKÓW, 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 KOZIOL, piotr.koziol@pwr.edu.pl

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Betonowe konstrukcje sprężone</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Pre-stressed concrete structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/ niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny <del>/ ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004516</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK <del>/ NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*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

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
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.

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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wiadomości ogólne o konstrukcjach z betonu sprężonego.	2
Wy2	Wymagania materiałowe w betonowych konstrukcjach sprężonych.	2
Wy3	Technologia sprężania - strunobeton.	2
Wy4	Technologia sprężania - kablobeton.	2
Wy5	Straty sprężenia.	2
Wy6	Bezpieczeństwo betonowych konstrukcji sprężonych	2
Wy7	Trwałość betonowych konstrukcji sprężonych	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

	<b>Suma godzin</b>	
--	--------------------	--

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
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
Se6	Multimedialna prezentacja przygotowanych zagadnień, dyskusja	2
Se7	Multimedialna prezentacja przygotowanych zagadnień, dyskusja	2
Se8	Multimedialna prezentacja przygotowanych zagadnień, dyskusja	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy
N2.	Seminarium: prezentacja multimedialna, dyskusja, konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 obecności 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 obecności na wykładach (limit nieobecności 30%)
P = 0,9xP+0,1xOBECNOŚCI (wykład)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Ajdukiewicz A., Mames J. Betonowe konstrukcje sprężone. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
[2]	Grabiec K., Kampioni J. Betonowe konstrukcje sprężone. PWN, Warszawa – Poznań 1982
[3]	Podstawy projektowania konstrukcji żelbetonowych 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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[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 MICHĄLEK, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06),  
[jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl)

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

Czesław BYWAŁSKI, [czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl)  
Andrzej KMITA, [andrzej.kmita@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.kmita@pwr.edu.pl)  
Ewelina KUSA, [ewelina.kusa@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.kusa@pwr.edu.pl)  
Marek MAJ, [marek.maj@pwr.edu.pl](mailto:marek.maj@pwr.edu.pl)  
Dorota MARCINCZAK, [dorota.marcinczak@pwr.edu.pl](mailto:dorota.marcinczak@pwr.edu.pl)  
Michał MUSIAŁ, [michal.musial@pwr.edu.pl](mailto:michal.musial@pwr.edu.pl)  
Wojciech PAWLAK, [wojciech.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pawlak@pwr.edu.pl)  
Janusz PĘDZIWIATR, [janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl)  
Dariusz STYŚ, [dariusz.stys@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.stys@pwr.edu.pl)  
Tomasz TRAPKO, [tomasz.trapko@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.trapko@pwr.edu.pl)  
Andrzej UBYSZ, [andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)  
Roman WRÓBLEWSKI, [roman.wroblewski@pwr.edu.pl](mailto:roman.wroblewski@pwr.edu.pl)



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje zespolone – podstawy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Composite structures – fundamentals</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004616</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*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 PN-EN 1993-1-1 oraz PN-EN 1992-1-1.
4. 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. Wyształcenie 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.	1
Wy2	Ogólna charakterystyka i zarys rozwoju konstrukcji zespolonych typu stal-beton. Podstawy projektowania konstrukcji zespolonych. Materiały stosowane w konstrukcjach zespolonych, przedstawienie eurokodu EC4.	2
Wy3	Płyta zespolona.	2
Wy4	Połączenie ścinane.	2
Wy5	Belki zespolone pełnościennie.	2
Wy6	Szerokość współpracująca.	2
Wy7	Przykłady realizacji i rozwój technologii.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie: 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.	1
Se2	Przedstawienie przez studentów przykładów zrealizowanych konstrukcji zespolonych oraz stalowych i betonowych, jako wariantów możliwych do zamiany na zespolone.	2
Se3	Przedstawienie przez studentów propozycji wybranych fragmentów konstrukcji zespolonych lub elementów zespolonych do policzenia zgodnie z normą EC4. Akceptacja propozycji przez prowadzącego.	2
Se4	Przedstawienie przez prowadzącego sposobów modelowania zespolonych konstrukcji w systemach ROBOT i SOFiSTiK.	2
Se5	Przedstawienie przez prowadzącego sposobów modelowania konstrukcji zespolonych w systemach ROBOT i SOFiSTiK – cd. lub przedstawienie przez studentów propozycji wybranych fragmentów konstrukcji zespolonych lub elementów zespolonych do policzenia zgodnie z normą EC4. Akceptacja propozycji przez prowadzącego.	2
Se6	Przedstawienie przez studentów obliczeń wybranych fragmentów konstrukcji zespolonych lub elementów zespolonych. Przedstawienie przez prowadzącego uwag do obliczeń i rozwiązań celem uwzględnienia tych uwag przez studentów.	2
Se7	Dyskusja nad ostatecznymi rozwiązaniami zaproponowanymi przez studentów.	2
Se8	Ogólna dyskusja i zaliczenie seminarium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacje multimedialne.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja problemowa, dyskusja wyników.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 = 0,4xF1+0,4xF2+0,2xOBECNOŚĆ (seminarium)		
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02	kolokwium zaliczeniowe

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

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

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

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

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

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

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

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

dr inż. Maciej Kozuch, <a href="mailto:maciej.kozuch@pwr.wroc.pl">maciej.kozuch@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Sławomir Rowiński, <a href="mailto:slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl">slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl</a> dr inż. Paweł Lorkowski, <a href="mailto:pawel.lorkowski@pwr.edu.pl">pawel.lorkowski@pwr.edu.pl</a> mgr inż. Krzysztof Marcinińczak, <a href="mailto:Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl">Krzysztof.marcinczak@pwr.edu.pl</a>
--

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Technologia robót budowlanych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Building construction technology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>/wybieralny/ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004715</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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. Przekazanie wiedzy dotyczącej podstaw metod realizacji obiektów budowlanych w zakresie podstawowych robót budowlanych..
- C2. 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. Przykłady realizacji obiektów historycznych stanowiących tzw. kamienie milowe inżynierii budowlanej.	2
Wy2	Procesy budowlane – klasyfikacje procesów budowlanych, elementy procesu budowlanego, formy zapisu, technologia i efektywność wznoszenia obiektów budowlanych. Praktyczne przykłady zastosowania form zapisu dla współczesnych obiektów budowlanych.	2
Wy3	Mechanizacja, automatyzacja i robotyzacja podstawowych robót budowlanych. Czynniki decydujące o zastąpieniu pracy ludzkiej pracą maszyn.	2
Wy4	Transport i logistyka w budownictwie. Zasady doboru środków transportu dla różnych rodzajów robót, optymalizacja transportu, podstawowe modele	2

	transportu. Środki załadunkowo-rozładunkowe i transportu uniwersalne/specjalistyczne stosowanie współcześnie w budownictwie.	
Wy5	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 aspekcie BHP. Współczesne maszyny do wykonania robót ziemnych	2
Wy6	Podstawy realizacji robót ziemnych dla posadowień pośrednich. Technologie wykonania pali, studni, posadowień wykonywanych poniżej zwierciadła wody gruntowej, zasady doboru maszyn i zabezpieczeń wykopów w aspekcie optymalizacji czasu/kosztów. Technologie bezwykopowe.	2
Wy7	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 aspekcie optymalizacji czasu, kosztów oraz BHP.	2
Wy8	Rusztowania i deskowania budowlane. Przegląd współczesnych systemów deskowań/rusztowań. Zasady doboru ww. do określonych rodzajów robót, metodyka obliczeń i odbioru elementów rusztowań i deskowań.	
Wy9	Podstawy realizacji robót murowych/izolacyjnych. Stosowane technologie wykonania elementów murowanych w konstrukcjach obiektów, przegląd rozwiązań materiałowo-technologicznych.	2
Wy10	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.	2
Wy11	Podstawy wykonania/montażu konstrukcji budowlanych drewnianych i kompozytowych.	2
Wy12	Podstawy nowoczesnej prefabrykacji konstrukcji budowlanych Przegląd elementów optymalnych dla zastosowania prefabrykacji, metody prefabrykacji wybranych elementów	2
Wy13	Podstawy wykonywania robót nawierzchniowych i wykończeniowych	2
Wy14	Podstawy wykonywania robót rozbiórkowych. Recykling budowlany	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na kilkuosobowe zespoły projektowe. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji. Ogólne wprowadzenie projektów z technologii robót.	2
P2	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.	2
Pr3	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
Pr4	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
Pr5	Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych. Dotyczących ćwiczenia projektowego nr 2. Konsultacje opracowań studenckich i prezentacja ciekawych rozwiązań. Obrona grupowa opracowanego projektu nr 2	2
Pr6	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	2
Pr7	Rozwiązywanie prostych przykładów obliczeniowych. Dotyczących ćwiczenia projektowego nr 3.Konsultacje opracowań studenckich i prezentacja ciekawych rozwiązań. Obrona grupowa opracowanego projektu nr 3.	2
Pr8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych 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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
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 rozmową ze studentem na temat proponowanych rozwiązań w formie tradycyjnej lub zdalnej (online)
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe w formie tradycyjnej lub zdalnej (online)

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Czaplński K., Realizacja obiektów budowlanych - montaż konstrukcji, Wyd. Politechniki Wrocławskiej 1990.
[2] Czaplński 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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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.   |

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

dr inż. Marek Sawicki, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), <a href="mailto:Marek.Sawicki@pwr.edu.pl">Marek.Sawicki@pwr.edu.pl</a>
--

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

inni pracownicy Katedry K07W02D06
-----------------------------------

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Organizacja produkcji budowlanej i kierowanie procesami inwestycyjnymi</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Principles of construction organisation and management of investment process</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004816</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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

<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEU_W01	Zna metody i techniki organizacyjne, zasady kierowania procesami budowlanymi.
PEU_W02	Zna podstawowe systemy realizacji przedsięwzięć.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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 – podstawowe definicje, ewolucja metod zarządzania, funkcje zarządzania w świetle ustawy prawo budowlane i aktów wykonawczych	2
Wy2	Etapy budowlanego procesu inwestycyjnego i cyklu życia inwestycji, Specyfika procesu inwestycyjnego w budownictwie.	2
Wy3	Uczestnicy procesu budowlanego (wynikający z PB) oraz interesariusze (pozostali, pośredni uczestnicy procesu inwestycyjnego)	2
Wy4	Metody i modele organizacji procesów budowlanych	2
Wy5	Metody planowania budowy z zastosowaniem technik sieciowych	2
Wy6	Metody harmonogramowania robót budowlanych	2
Wy7	Zagospodarowanie placu budowy	2
Wy8	Kierowanie budową. Dokumentacja budowy	2
Wy9	Zamawianie robót budowlanych i zarządzanie procesem inwestycyjnym (umowa o roboty budowlane), Prawo zamówień publicznych	2
Wy10	Systemy realizacji przedsięwzięć budowlanych – GW, PM, CM, PPP	2
Wy11	Zastosowanie systemu BIM w przygotowaniu i realizacji przedsięwzięcia budowlanego	2
Wy12	Metody służące do monitorowania i kontroli postępowania realizacji przedsięwzięć budowlanych (np. metoda wartości wypracowanej EVM)	2
Wy13	Identyfikacja ryzyka przedsięwzięcia budowlanego (analiza ryzyka)	2
Wy14	Podstawy gospodarki nieruchomościami – etapy eksploatacji obiektów budowlanych	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1, 2	Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania. Zdefiniowanie procesu inwestycyjnego. Przedstawienie uczestników procesu inwestycyjnego i ich obowiązków. Postępowanie poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych – miejscowy plan zagospodarowania	4

	przestrzennego, warunki zabudowy, procedury administracyjne.	
Ćw3, 4	Proces inwestycyjny w świetle obowiązującego prawa. Procedury administracyjne, m.in.: pozwolenie na budowę, pozwolenie na użytkowanie. Schemat procesu inwestycyjnego. Ćwiczenia ze studentami, prezentacje opracowań studenckich.	4
Ćw5, 6	Ćwiczenia ze studentami, prezentacje opracowań studenckich – proces inwestycyjny w świetle obowiązującego prawa.	4
Ćw7, 8	Procedury przetargowe – prawo zamówień publicznych. Wybrane zagadnienia z prawa zamówień publicznych dotyczące procesu budowlanego – rodzaje procedur przetargowych i zasady ich ogłaszania. Ćwiczenia ze studentami, prezentacje opracowań studenckich.	4
Ćw9,10	Zagospodarowanie terenu budowy. Elementy występujące na terenie 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. Określenie niezbędnych powierzchni administracyjno-socjalnych dla budynków tymczasowych, powierzchni składowisk, zapotrzebowania na wodę, energię elektryczną i ciepłą. Prezentacje opracowań studenckich, konsultacje.	4
Ćw11	Metody harmonogramowania robót budowlanych. Omówienie metod organizacji procesów budowlanych, m.in.: metody kolejnego wykonania, metody równoległego wykonania, metody pracy równomiernej.	2
Ćw 12	Omówienie zasad opracowywania harmonogramu robót, zatrudnienia, dostaw, zużycia i zapasów materiałów budowlanych. Formy graficzne modelowania robót budowlanych – harmonogram liniowy, cyklogram, sieci zależności.	
Ćw 13	Metoda planowania sieciowego CPM. Założenia metody, oznaczenia graficzne, przykłady. Omówienie metod komputerowego wspomaganie harmonogramowania i standardowego oprogramowania wykorzystywanego do planowania robót w branży budowlanej (wprowadzenie do MS Project).	2
Ćw 14	Opracowanie planu sieciowego dla wybranego etapu budowy oraz opracowanie harmonogramu ogólnego zatrudnienia, dziennego i ogólnego odstaw zużycia wybranego materiału. Prezentacje opracowań studenckich, konsultacje.	2
Ćw15	Omówienie rezultatów, wyniki, zaliczenia.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych.
N2.	Ćwiczenia: Prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów technicznych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego (m.in. AutoCAD, MS Project).

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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)

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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.
[6] Połośki M., Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym, SGGW, 2009.
[7] Połośki M., Proces inwestycyjny i eksploatacja obiektów budowlanych, SGGW, 2008
[8] Kasznia D., Magiera J., Wierzowiecki P., BIM w praktyce, PWN, 2019
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
[1] PN-B-01027:2002. Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu.
[2] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (WTWiORB), ITB

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Krzysztof Gawron, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06) <a href="mailto:Krzysztof.Gawron@pwr.edu.pl">Krzysztof.Gawron@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
inni pracownicy Katedry K07W02D06

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Ekonomika budownictwa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Conctruction economics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB004916</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 (założeńiami teoretycznymi, algorytmami i procedurami funkcjonowania programów do wyceny wartości robót budowlanych oraz interpretacji i weryfikacji wyników).
C2. Wykształcenie umiejętności stosowania i doboru oprogramowania stosowanego w praktyce projektowej do rozwiązywania podstawowych inżynierskich w zakresie zagadnień ekonomiki budownictwa
C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego opracowania analizy kosztowej dla obiektów i robót budowlanych, poprzedzonej zapoznaniem się z podstawami przedmiarowania/obmiarowania robót budowlanych.
C4. Wykształcenie umiejętności opracowania podstawowych dokumentów księgowych i kosztowych w firmie budowlanej uwzględniając wielkość firmy, formę osobowości prawnej i rodzaj prowadzonej księgowości.
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 dokumentów kosztowych stosowanych w firmie budowlanej. Potrafi przygotować dokumentację przetargową w zgodzie z prawem zamówień publicznych PZP

**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 przedmiaru; 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. Budżetowanie robót. Rachunek kosztów w kolejnych etapach procesu inwestycyjnego.	2
Wy2	Rodzaje kosztorysów i zasady ich sporządzania. Zasady normowania robót budowlanych ( normowanie pracy, normowanie zużycia materiałów i normowanie pracy maszyn).	2



Wy3	Metody kosztorysowania. Koszt i cena robót budowlanych. Rodzaje kosztów. Formuła ceny kosztorysowej. Kalkulacja składników ceny kosztorysowej.	2
Wy4	Przedmiarowanie wybranych robót budowlanych, baza normatywna i cenowo-kosztowa	2
Wy5	Prawo zamówień publicznych w aspekcie ekonomiki robót budowlanych	2
Wy6	Przetargi w budownictwie, negocjacje cen i rozliczanie produkcji budowlanej. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót	2
Wy7	Podstawy rachunku ekonomicznego przedsiębiorstwa budowlanego Metody komputerowe w ekonomice budownictwa. Efektywność przedsięwzięć budowlanych podstawy.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Przedstawienie zakresu opracowania projektu kosztorysu. Ustalenie harmonogramu zajęć i terminów przejściowych. Ogólne wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych.	1
La2	Omówienie ćwiczenia; Analiza dokumentacji projektowej stanowiącej podstawę do opracowania kosztowego. Ustalenie zakresu opracowania wraz z analizą technologii i kolejności wykonania przejętego sposobu realizacji z uwzględnieniem warunków lokalnych oraz przyjętych założeń. Wydanie tematów. Konsultacje opracowań studenckich.	2
La3	Przedstawienie zasad dotyczących opracowania kosztorysu budowlanego opracowanego wg metody szczegółowej. Omówienie metod przedmiarowania dotyczących wybranych robót budowlanych wg wytypowanych katalogów. Opracowanie przedmiaru dla wybranego obiektu w zakresie robót omówionych na zajęciach	2
La4	Cd.- Przedstawienie zasad przedmiarowania dotyczących innych robót budowlanych wg wytypowanych katalogów. Opracowanie przedmiaru dla wybranego obiektu w zakresie robót omówionych na zajęciach z wykorzystaniem programu komputerowego. Prezentacja wybranych opracowań studenckich analiza błędów. Konsultacje.	2
La5	Termin przejściowy dotyczący przedmiaru robót. Omówienie kolejnych etapów opracowania kosztorysu z podaniem zasad dotyczących doboru kolejnych parametrów, wskaźników i baz cenowych. Przedstawienie metody kalkulacji indywidualnej ceny kosztorysowej.	2
La6	Rozwiązywanie przykładów obliczeniowych dotyczących opracowania kosztowego z wykorzystaniem programów kosztorysowych. Omówienie zasad oceny efektywności ekonomicznej przedmiotowego przedsięwzięcia.	2
La7	Prezentacje studenckie – przykłady weryfikacyjne dotyczące kosztów i opłacalności przedsięwzięcia budowlanego.	2
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, rozwiązywanie problemów 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 (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
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Zdzisław Kowalczyk, Jacek Zabielski. Kosztorysowanie i normowanie w budownictwie. Podręcznik dla technikum <b>Wydawnictwo: WSiP</b> , 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, ).
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>

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

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

dr inż. Marek Sawicki, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), <a href="mailto:Marek.Sawicki@pwr.edu.pl">Marek.Sawicki@pwr.edu.pl</a>
--

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

inni pracownicy Katedry K07W02D06
-----------------------------------

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Innowacyjne metody i wyroby w budownictwie</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Innovative methods and products in construction</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005016</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*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.	2
Wy2	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. Transfer technologii, opracowywanie business plan oraz planów marketingowych.	2
Wy3	Przykłady wybranych innowacyjnych wyrobów budowlanych (nanotechnologie, kompozyty), recykling materiałów budowlanych.	2
Wy4	Przykłady wybranych innowacyjnych rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych (łącniki balkonowe termoizolacyjne, elewacje wentylowane).	2
Wy5	Przykłady wybranych innowacyjnych technologii i metod montażu obiektów budowlanych, automatyzacja i robotyzacja w budownictwie.	2
Wy6	Przykłady wybranych innowacyjnych obiektów budowlanych (budynki energooszczędne, rozwiązania inteligentne).	2
Wy7	Przykłady wybranych innowacyjnych metod organizacji i zarządzania procesem budowlanym (BIM, rozwiązania inteligentne).	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych rozwiązań materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacji i zarządzania procesem budowlanym.	2
Se2	Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych rozwiązań materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacji i zarządzania procesem budowlanym.	2
Se3	Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych rozwiązań materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacji i zarządzania procesem budowlanym.	2
Se4	Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych rozwiązań materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacji i zarządzania procesem budowlanym.	2
Se5	Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych rozwiązań materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacji i zarządzania procesem budowlanym.	2
Se6	Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych rozwiązań materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacji i zarządzania procesem budowlanym.	2
Se7	Opracowanie i wygłoszenie (przez zespoły 1-2 osobowe) referatu dotyczącego wybranych rozwiązań materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych oraz organizacji i zarządzania procesem budowlanym.	2
Se8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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](mailto:mariusz.rejment@pwr.edu.pl)

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

inni pracownicy Katedry K07W02D06

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Technologiczność konstrukcji budowlanych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Producibility of building structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005117</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*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**

- 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.	3
Wy2	Konstrukcje współczesnych stropów w budynkach wysokich i obiektach przemysłowych	2
Wy3	Technologiczność współczesnych konstrukcji lekkich obudów obiektów budowlanych. Nowoczesne konstrukcje obudów różnych obiektów.	2
Wy4	Technologie zabezpieczeń konstrukcji stalowych przed skutkami pożaru. Zasady oceny odporności ogniowej konstrukcji budowlanych.	2
Wy5	Zasady oceny technologiczności konstrukcji i obiektów budowlanych w projektowaniu oraz realizacji ich modernizacji lub wzmocnień.	2
Wy6	Wpływ błędów projektowych i wykonawczych oraz warunków eksploatacji i utrzymania na trwałość stalowych konstrukcji obiektów przemysłowych.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

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.	2
Se3	Prezentacja przykładów uszkodzeń konstrukcji stalowych wskutek pożarów wraz z analizą zachowania się tych konstrukcji podczas pożaru.	2
Se4	Prezentacja przykładów realizacji robót budowlanych w zmiennych warunkach atmosferycznych wraz z analizą wpływu rozwiązań konstrukcyjnych na dostosowanie do tych zmiennych warunków.	2
Se5	Prezentacja analiz wpływu rozwiązań konstrukcyjnych czas realizacji i na koszty eksploatacji obiektów budowlanych.	3
Se6	Prezentacja przykładów wpływu rozwiązań konstrukcyjnych na efektywne wykorzystanie środków transportu i urządzeń montażowych oraz mechanizację procesów roboczych	3
Se7	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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,	kolokwium zaliczeniowe

	PEU_W02, PEU_W03, 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. 2005.
- [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](mailto:eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl),

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

Dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. uczelni, [Eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl](mailto:Eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Michał Redecki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)

+ doktoranci w Katedrze

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Trwałość i ochrona budowli</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Durability and protection of buildings</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna <del>/niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB005217</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*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 budowle (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 budowle.
- PEU\_U02      Potrafi zaproponować sposób ochrony przed czynnikami degradującymi budowle.
- 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.	1,5
Wy2	Regulacje prawne związane z przeglądami i ochroną budynków.	1,5
Wy3	Korozja materiałów budowlanych.	1,5
Wy4	Uszkodzenia i ochrona elementów konstrukcji kamiennych i ceglanych.	1,5
Wy5	Uszkodzenia i ochrona elementów konstrukcji drewnianych. Szkodniki biologiczne drewna.	1,5
Wy6	Uszkodzenia i ochrona elementów konstrukcji żelbetowych.	1,5
Wy7	Uszkodzenia i ochrona elementów konstrukcji stalowych.	1,5
Wy8	Zabezpieczenia przeciw drganiem i hałasem.	1,5
Wy9	Zabezpieczenia przeciw wilgoci – izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne.	1,5
Wy10	Podsumowanie. Zaliczanie.	1,5
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie: Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły prezentacyjne. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji.	1,5
Se2	Prezentacje studenckie	1,5
Se3	Prezentacje studenckie	1,5
Se4	Prezentacje studenckie	1,5
Se5	Prezentacje studenckie	1,5
Se6	Prezentacje studenckie	1,5
Se7	Prezentacje studenckie	1,5
Se8	Prezentacje studenckie	1,5
Se9	Prezentacje studenckie	1,5
Se10	Podsumowanie. Zaliczanie.	1,5
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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		
<b>Oceny</b> (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
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[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. Spizewska, 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, Katedra Konstrukcji Budowlanych, [lukasz.bednarz@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.bednarz@pwr.edu.pl)

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

1. Dr inż. Marta Moczko, [marta.moczko@pwr.edu.pl](mailto:marta.moczko@pwr.edu.pl),
2. Dr inż. Magdalena Piechówka – Mielnik, [magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl](mailto:magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl),
3. Dr. inż. Dominik Logoń, [dominik.logon@pwr.edu.pl](mailto:dominik.logon@pwr.edu.pl)
4. Dr inż. Łukasz Bednarz, [lukasz.bednarz@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.bednarz@pwr.edu.pl),
5. Dr inż. Krzysztof Raszczuk, [Krzysztof.raszczuk@pwr.edu.pl](mailto:Krzysztof.raszczuk@pwr.edu.pl)
6. Mgr inż. Witold Misztal, [Witold.misztal@pwr.edu.pl](mailto:Witold.misztal@pwr.edu.pl)
7. mgr inż. Anna Karolak, [anna.karolak@pwr.edu.pl](mailto:anna.karolak@pwr.edu.pl)
8. doktoranci

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Zagadnienia bezpieczeństwa pracy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Health and safety in construction</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB006117</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE</b>

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

\*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 budowlanymi.



- C3. Wykształcenie umiejętności sporządzania informacji o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia i planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- C4. Wykształcenie umiejętności oceny zagrożeń i ryzyka zawodowego związanego z realizacją robót budowlanych.
- C5. Wykształcenie świadomości odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.

### 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	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 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.	2
Wy4	Choroby zawodowe w budownictwie. Definicja choroby zawodowej. Mierniki poziomu czynników szkodliwych w środowisku pracy. Dominujące szkodliwe czynniki narażenia zawodowego w budownictwie. Pyły przemysłowe jako czynnik narażenia zawodowego.	2
Wy5	Hałas i wibracje w środowisku pracy w budownictwie. Charakterystyka zjawisk, omówienie źródeł hałasu i wibracji w budownictwie, wartości dopuszczalne oddziaływania na organizm człowieka, choroby zawodowe wywołane hałasem i wibracjami, sposoby ograniczania negatywnego	2

	wpływu.	
Wy6		2
Wy7	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	2
Wy8	Kontrola przebiegu procesu inwestycyjnego w aspekcie bezpieczeństwa. Organa państwowe kontrolujące przebieg robót budowlanych- omówienie zakresu działalności w odniesieniu do budownictwa, praw i obowiązków. Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
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.	1
Se2	Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-5 wystąpień studentów, w zależności od liczności grupy.	2
Se3	Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-5 wystąpień studentów, w zależności od liczności grupy.	2
Se4	Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-5 wystąpień studentów, w zależności od liczności grupy.	2
Se5	Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-5 wystąpień studentów, w zależności od liczności grupy.	2
Se6	Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-5 wystąpień studentów, w zależności od liczności grupy.	2
Se7	Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-5 wystąpień studentów, w zależności od liczności grupy.	2
Se8	Wygłoszenie seminarium na wybrany temat oraz dyskusja. Przewiduje się około 3-5 wystąpień studentów, w zależności od liczności grupy.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna
N2.	Ćwiczenia audytoryjne: prezentacja multimedialna, omówienie planu bioz, przedstawienie przyjętego opracowania, dyskusja rozwiązania.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
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.	Opracowanie planu bioz
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).

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Świdarska G., BIOZ w budownictwie – poradnik w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
[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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Bożena Hoła, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), bozena.hola@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
inni pracownicy Katedry K07W02D06

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Mechanizacja robót budowlanych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Mechanisation of construction works</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB006216</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				<b>30</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	<b>0,6</b>				<b>0,6</b>

\*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.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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.

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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Podstawowe pojęcia dotyczące realizacji procesów budowlanych. Mechanizacja i automatyzacja w produkcji budowlanej. Klasyfikacja maszyn i urządzeń stosowanych w budownictwie.	1
Wy2	Problematyka wydajności budowlanych maszyn roboczych. Wydajność teoretyczna, techniczna, produkcyjna, eksploatacyjna maszyny budowlanej. Określenie wpływu różnych czynników na wydajność maszyn roboczych.	2
Wy3	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
Wy4	Mechanizacja w robotach ziemnych. Koparki jednonaczyniowe (przedsiębierne, podsiębierne, chwytakowe, zgarniakowe i z osprzętem specjalnym) oraz wielonaczyniowe w robotach ziemnych.	2
Wy5	Spycharki, zgarniarki, równiarki, ładowarki w robotach ziemnych. Maszyny do zagęszczania gruntu. Maszyny do robót montażowych w budownictwie. Klasyfikacja żurawi budowlanych.	2
Wy6	Dobór parametrów roboczych żurawi montażowych: stałych i samojezdnych. Rozmieszczenie żurawi wieżowych na placach budowy obiektów budowlanych. Sprzęt pomocniczy do montażu.	2
Wy7	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

Wy8	KOLOKWIUM ZALICZENIOWE	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły ćwiczeniowe. Ustalenie harmonogramu zajęć i prezentacji.	1
Se2	Opracowanie koncepcji zestawu maszyn, urządzeń dla robót ziemnych i fundamentowych (fundamenty palowe, ścianki szczelne i szczelinowe) w budownictwie kubaturowym i komunikacyjnym wraz z przedstawieniem technologii realizacji tych robót.	2
Se3	Opracowanie koncepcji zestawu maszyn, urządzeń i narzędzi dla robót betonowych, zbrojarskich (elementy monolityczne i prefabrykowane) w budownictwie ogólnym i przemysłowym wraz z przedstawieniem technologii realizacji tych robót.	2
Se4	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
Se5	Opracowanie koncepcji zestawu maszyn, urządzeń i narzędzi dla robót remontowych konstrukcji żelbetowych, rozbiórkowych, izolacyjnych w obiektach istniejących wraz z przedstawieniem technologii realizacji tych robót.	2
Se6	Prezentacje studenckie	2
Se7	Prezentacje studenckie	2
Se8	Prezentacje studenckie. Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
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., Nowocien 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 wykopy - 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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Michał Podolski, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06),  
[michal.podolski@pwr.edu.pl](mailto:michal.podolski@pwr.edu.pl)

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

inni pracownicy Katedry K07W02D06

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Budynek i ekologia</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Building and ecology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny /<del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB006411</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> /<del>NIE</del>*</b>

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

\*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).



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	Potrafi dokonywać świadomych wyborów na etapie projektowania, budowy i eksploatacji budynku pod kątem dbałości o człowieka i środowisko
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Ma świadomość wpływu niekorzystnych zmian w środowisku na organizm ludzki.
PEU_K02	Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Budynek a ekologia.	1
Wy2	Rozwój zrównoważony. Budownictwo zrównoważone - aspekty środowiskowe, ekonomiczne i socjalne. Energia a budynek. Wymiana ciepła budynku z otoczeniem. Bilans cieplny budynku. Straty i zyski ciepła w budynku - przepływ energii przez elementy jego obudowy.	2
Wy3	Izolacyjność cieplna przegród budowlanych. Układy warstw w przegrodach budowlanych. Nowoczesne materiały izolacyjne. Rozwiązania przyszłościowe.	2
Wy4	Oszczędność energii w budynkach – otoczenie, architektura, konstrukcja, masa termiczna, materiały budowlane, rozwiązania instalacyjne - ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, ciepła woda.	2
Wy5	Klasyfikacja energetyczna budynków. Certyfikacja energetyczna. 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
Wy6	Odnawialne źródła energii. Energia słoneczna. Pasywne i aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej w budynkach. Systemy ochrony przeciwsłonecznej. Światło dzienne. Energia wiatru, wodna, geotermalna, pływów i prądów morskich. Biopaliwo, biomasa, biogaz.	2
Wy7	Środowisko termiczne. Pogoda. Klimat. Mikroklimat. Mikroklimat miast i osiedli. Kształtowanie środowiska termicznego. Mikroklimat pomieszczeń a zdrowie człowieka. Syndrom „chorego budynku”. Składowa termiczno-wilgotnościowa mikroklimatu. Komfort cieplny ludzi. Aklimatyzacja i adaptacja.	2
Wy8	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 i hałas. Zanieczyszczenia chemiczne w budynkach - toksyczne składniki w materiałach budowlanych i wykończeniowych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

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

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

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, 4 i 6.
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) - Wykłady 3-4 e-Test 3 (bez kontroli) - Wykłady 5-6
P	PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02	Test zaliczeniowy (pod kontrolą) lub test on-line - Całość

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1996.
[2] Śliwińska E.: Środowisko fizyczne człowieka. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[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.   |

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

dr inż. Łukasz Nowak, Katedra Budownictwa Ogólnego (K07W02D06), <a href="mailto:lukasz.nowak@pwr.edu.pl">lukasz.nowak@pwr.edu.pl</a>
---

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

dr inż. Tomasz Kania, <a href="mailto:tomasz.kania@pwr.edu.pl">tomasz.kania@pwr.edu.pl</a>
--

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Praktyka zawodowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Industrial internship</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB009717</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - praktyka</b>		<b>Liczba godzin</b>
Prak1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W czasie praktyki zawodowej student powinien poznać obowiązki brygadzysty i majstra budowlanego.</li> <li>• Program praktyki powinien być realizowany poprzez uczestnictwo studenta w zadaniach budowy.</li> <li>• 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</li> </ul>	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.	
	<b>Suma godzin</b>	<b>8 tyg.</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Praca studenta pod nadzorem opiekuna w miejscu realizacji praktyki.
N2.	Weryfikacja sprawozdania z praktyki.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 poświadczone 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		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun praktyki.

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Engineering (BSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB009817</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					<b>1,4</b>

\*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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

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



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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	3
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.	3
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se6	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	3
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
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.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Andrzej Ubysz, prof. PWr, Katedra Konstrukcji Budowlanych (K10W02D06),  
[Andrzej.ubysz@pwr.edu.pl](mailto:Andrzej.ubysz@pwr.edu.pl)

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

prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła, [jerzy.hola@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.hola@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko, [jerzy.jasienko@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.jasienko@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, [henryk.nowak@pwr.edu.pl](mailto:henryk.nowak@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. PWr, [Wojciech.Lorenc@pwr.edu.pl](mailto:Wojciech.Lorenc@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Bohdan Stawiski, prof. PWr, [Bohdan.Stawiski@pwr.edu.pl](mailto:Bohdan.Stawiski@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Bożena Hoła, prof. PWr, [Bozena.Hola@pwr.edu.pl](mailto:Bozena.Hola@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. Zdzisław Hejducki, [zdzislaw.hejducki@pwr.edu.pl](mailto:zdzislaw.hejducki@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Andrzej Ubysz, prof. PWr, [Andrzej.Ubysz@pwr.edu.pl](mailto:Andrzej.Ubysz@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Eugeniusz Hotała, prof. PWr, [Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl](mailto:Eugeniusz.Hotala@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz, [Krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl](mailto:Krzysztof.schabowicz@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. (em.) Ewa Marcinkowska, [Ewa.Marcinkowska@pwr.edu.pl](mailto:Ewa.Marcinkowska@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. (em.) Mieczysław Kamiński, [Mieczyslaw.Kamiski@pwr.edu.pl](mailto:Mieczyslaw.Kamiski@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. (em.) Lech Śliwowski, [Lech.Sliwowski@pwr.edu.pl](mailto:Lech.Sliwowski@pwr.edu.pl)

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa inżynierska</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Engineering thesis (BSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Budowlana</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>IBB009917</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>450</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>15</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>15,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				<b>6,9</b>	

\*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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

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

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



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

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun pracy.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Recenzent pracy.

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Wytrzymałość materiałów 1</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Strength of materials 1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB000213</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>30</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,8</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>			

\*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 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. Wykształcenie umiejętności samodzielnego i zespołowego rozwiązywania problemów analizy pracy układów prętowych oraz wykształcenie 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 mechaniki ciała materialnego. Założenia teorii sprężystości. Siły powierzchniowe i objętościowe. Pojęcie stanu naprężenia, definicja wektora naprężenia.	2
Wy2	Pojęcie tensora naprężenia. 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	Badania doświadczalne materiałów. Statyczna próba rozciągania metali. Modele materiałów. Związki prawa Hooke'a dla ciała izotropowego. Związki fizyczne dla płaskiego stanu naprężenia i płaskiego stanu odkształcenia.	2
Wy5	Wprowadzenie do teorii pręta prostego. Proste przypadki wytrzymałościowe. Prosty przypadek wytrzymałościowy: rozciąganie i ściskanie osiowe. Model pręta rozciąganego. Rozkład naprężeń w przekroju pręta. Odkształcenie pręta rozciąganego osiowo: wzdłuż osi pręta oraz odkształcenia w płaszczyźnie przekroju poprzecznego. Zmiana objętości pręta. Wydłużenie pręta.	2
Wy6	Analiza układów statycznie niewyznaczalne w zakresie rozciągania i	2



	ściskania osiowego. Równanie różniczkowe pręta rozciąganego osiowo, warunki brzegowe równania różniczkowego.	
Wy7	Pojęcie wytrzymałości materiału. Wytrzymałość charakterystyczna i obliczeniowa. Pojęcie współczynnika bezpieczeństwa. Omówienie normowych metod wymiarowania konstrukcji w świetle aktualnych norm.	2
Wy8	Metody wymiarowania: metoda naprężeń dopuszczalnych (MND), metoda stanów granicznych (MSG). Pojęcie przegubu plastycznego. Nośność przekroju.	2
Wy9	Prosty przypadek wytrzymałościowy: ścinanie. Ścinanie techniczne. Połączenie nitowane. Połączenie spawane. Połączenia drewniane, wręby ciesielskie.	2
Wy10	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.	2
Wy11	Skręcanie prętów o przekroju niekołowym. Skręcanie prętów o przekroju cienkościennym (skręcanie swobodne). Zadania statycznie niewyznaczalne prętów skręcanych. Równanie różniczkowe pręta skręcanego, warunki brzegowe.	2
Wy12	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
Wy13	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
Wy14	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.	2
Wy15	Wyznaczanie przemieszczeń belek zginanych metodą obciążeń wtórnych. Algorytm wyznaczania przemieszczenia i kątów obrotu przekroju. Belki o skokowo zmiennym momencie bezwładności.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Geometria figur – podstawy teoretyczne. Podstawowe pojęcia. Twierdzenie o osiach równoległych, twierdzenie o obrocie osi, główne momenty bezwładności.	2
Ćw2	Geometria figur – wyznaczanie parametrów geometrycznych figur płaskich - zadania.	2
Ćw3	Geometria figur – wyznaczanie parametrów geometrycznych figur złożonych - zadania	2
Ćw4	Siły wewnętrzne w przekroju pręta. Definicja układu współrzędnych,	2

	definicje sił przekrojowych, umowa znakowania. Wyznaczania sił wewnętrznych dla typowych schematów statycznych układów prętowych - zadania.	
Ćw5	Płaski stan naprężenia. Transformacja współrzędnych tensora naprężenia, naprężenia główne, konstrukcja koła Mohra - zadania.	2
Ćw6	Związki geometryczne, prawo Hooke'a - zadania.	2
Ćw7	Prosty przypadek wytrzymałościowy: rozciąganie/ściskanie – stany naprężeń i przemieszczeń w zagadnieniach sprężystych - zadania.	2
Ćw8	Prosty przypadek wytrzymałościowy: rozciąganie/ściskanie – wymiarowanie prętów, porównanie MND i MSG - zadania.	2
Ćw9	Ścinanie techniczne - przykłady połączeń nitowanych, spawanych i połączeń na klocki drewniane	2
Ćw10	Prosty przypadek wytrzymałościowy: skręcanie prętów o przekrojach kołowych - zadania.	2
Ćw11	Prosty przypadek wytrzymałościowy: zginanie proste – przykłady rozwiązania belek zginanych, rozkłady naprężeń w przekroju. Belki o przekrojach złożonych - przykłady zadań wewnętrznie statycznie niewyznaczalnych.	2
Ćw12	Zginanie ukośne - zadania.	2
Ćw13	Przemieszczenia belek zginanych, równanie różniczkowe osi odkształconej drugiego i czwartego rzędu - zadania.	2
Ćw14	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Ćw15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny.
N2.	Ćwiczenia tradycyjne – rozwiązywania zadań ilustrujących wykład.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Misiak J.: Stateczność konstrukcji prętowych. PWN, Warszawa 1990.
[2] Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość Materiałów. PWN, Warszawa 1998.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Ryszard Kutylowski, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Kazimierz Myślecki, <a href="mailto:kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl">kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl</a> , Ryszard Kutylowski, ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl, Roman Szmigielski, <a href="mailto:roman.szmigielski@pwr.edu.pl">roman.szmigielski@pwr.edu.pl</a> , Grzegorz Waśniewski, <a href="mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl">grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl</a> , Andrzej Helowicz, <a href="mailto:andrzej.helowicz@pwr.edu.pl">andrzej.helowicz@pwr.edu.pl</a> Tomasz Kasprzak, <a href="mailto:tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl">tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl</a> , Dawid Prokopowicz, <a href="mailto:dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl">dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl</a> , Marta Knawa-Hawryszków <a href="mailto:marta.knawa@pwr.edu.pl">marta.knawa@pwr.edu.pl</a> .

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

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Koleje – podstawy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Railways – fundamentals</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB000615</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe.	1
Wy2	Klasyfikacja kolei. Sieć kolejowa. Klasyfikacja linii kolejowych.	2
Wy3	Elementy drogi kolejowej. Klasyczna nawierzchnia kolejowa (podsypkowa).	2
Wy4	Elementy drogi kolejowej: podtorze, odwodnienie.	2
Wy5	Elementy drogi kolejowej: zastosowanie geosyntetyków, nawierzchnie bezpodsypkowe.	2
Wy6	Historia kolei. Koleje w Polsce.	2
Wy7	Koleje dużych prędkości.	2
Wy8	Rozjazdy torowe. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	1
Pr2	Pojęcia podstawowe, klasyfikacje. Zasady projektowania linii kolejowych w planie.	2
Pr3	Mapa sytuacyjno-wysokościowa. Zasady trasowania linii na mapie.	2
Pr4	Zasady projektowania linii kolejowej w profilu podłużnym.	2
Pr5	Profil podłużny. Zasady trasowania linii w profilu podłużnym.	2
Pr6	Zasady projektowania linii kolejowej w przekroju poprzecznym. Konstrukcja toru.	2
Pr7	Przekroje normalne linii kolejowych na prostej i na łuku. Część opisowo-obliczeniowa.	2
Pr8	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N2.	Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N3.	Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

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

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Towpik 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.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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):  
dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. uczelni, danuta.bryja@pwr.edu.pl

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

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk (K77W02D06):  
pracownicy i doktoranci Pracowni Kolejowej

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy mostownictwa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to bridge engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB000715</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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.



<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	Nabycie umiejętności projektowania przęseł małych mostów.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Podział mostów ze względu na funkcję i stosowane materiały; mostownictwo, a inne rodzaje budownictwa.	1
Wy2	Części składowe mostów; podstawowe określenia charakteryzujące konstrukcję.	2
Wy3	Materiały do budowy mostów; przemiany w kształtowaniu i technologii budowy mostów; wyposażenie mostów.	2
Wy4	Mosty betonowe; podstawowe wiadomości z zakresu mostów płytowych, belkowych; przęsła monolityczne i prefabrykowane; modele obliczeniowe.	2
Wy5	Mosty stalowe; podstawowe wiadomości z zakresu kształtowania i rozwiązań konstrukcyjnych ustrojów nośnych i pomostów; przęsła zespolone; modele obliczeniowe.	2
Wy6	Podstawy prawne projektowania mostów. Obciążenia projektowe mostów drogowych i kolejowych.	2
Wy7	Obliczanie ustrojów nośnych z wykorzystaniem prostych modeli obliczeniowych; wymiarowanie żelbetowych elementów belkowych.	2
Wy8	Zagadnienia specjalne w mostownictwie; kolokwium zaliczeniowe.	2
		<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia. Przedstawienie wybranych przykładów w zakresie dokumentacji projektowej obiektów mostowych.	1
Pr2	Omówienie podstawowych rozwiązań projektowych.	2
Pr3	Omówienie zagadnień związanych ze skrajnią, niweletą oraz kształtowaniem w planie i profilu.	2

Pr4	Kształtowanie przęseł mostowych w zakresie przekroju poprzecznego, spadki poprzeczne. Elementy wyposażenia.	2
Pr5	Przedstawienie przykładów projektowych w zakresie kształtowania przęseł i podpór oraz technologii budowy. Dyskusja.	2
Pr6	Zestawienie obciążeń, modele obliczeniowe, obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.	2
Pr7	Projektowa dokumentacja rysunkowa obiektów mostowych.	2
Pr8	Konsultacje. Zaliczenie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje klasyczne i multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: prezentacje klasyczne i multimedialne, dyskusja.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Furtak K.: Wprowadzenie do projektowania mostów. Politechnika Krakowska. 1999.
[2] Kamiński L.: Teoria konstrukcji Inżynierskich, Politechnika Wroclawska, 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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Kamiński L.: Zasady kształtowania mostów. PWN, Warszawa.
[2] Machelski Cz.: Ruchome obciążenia obiektów mostowych, DWE, 2015

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<u>Katedra Mostów i Kolei</u> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>

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

prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
---

prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, <a href="mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl">jan.biliszczyk@pwr.edu.pl</a>
---

dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a>
--

dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a>
---

dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a>
---

dr inż. Mieszko Kużawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
--

dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a>
--

mgr inż. Marco Teichgraeber, <a href="mailto:marco.teichgraeber@pwr.edu.pl">marco.teichgraeber@pwr.edu.pl</a>
---

mgr inż. Aleksander Mróz, <a href="mailto:aleksander.mroz@pwr.edu.pl">aleksander.mroz@pwr.edu.pl</a>
--

doktoranci Katedry Mostów i Kolei
-----------------------------------

**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):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....

**Poziom i forma studiów:** **I / II stopień / jednolite studia magisterskie\*, stacjonarna / niestacjonarna\***

**Rodzaj przedmiotu:** **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany\***

**Kod przedmiotu:** **ILB000815**

**Grupa kursów:** **TAK / NIE\***

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

\*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. Zdobyć wiedzę 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.	2
Wy3	Materiały i nawierzchnie drogowe. Projektowanie konstrukcji jezdni drogowej. Technologia wykonywania nawierzchni oraz wzmocnienia podłoża.	2
Wy4	Elementy przekroju poprzecznego drogi. Przepustowość dróg zamiejskich. Zasady kształtowania przekroju poprzecznego nawierzchni. Kształtowanie skarp wykopów i nasypów. Zasady wykonywania pomiarów ruchu w terenie.	2
Wy5	Elementy i zasady projektowania niwelety. Zasady projektowania łuków pionowych. Wymagania dotyczące dowiązania do istniejącej infrastruktury.	2
Wy6	Skrzyżowania dróg zamiejskich – podział i charakterystyka, zasady projektowania.	2
Wy7	Elementy wizualizacji w projektowaniu dróg. Analiza bezpieczeństwa, sprawdzanie widoczności. Podsumowanie wykładów.	2
Wy8	Zaliczenie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	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.	2

Pr3	Dobór konstrukcji jezdni drogowej. Ustalenie założeń technologicznych.	2
Pr4	Sprawdzenie okresu użyteczności przekroju poprzecznego i określenie PSR oraz przepustowości (droga zamiejska, odcinek międzywęzłowy – rok bazowy oraz horyzont +15 lat), rysunki dwóch przekrojów normalnych (prosta i łuk), skala 1:50.	2
Pr5	Projektowanie drogi w przekroju podłużnym. Rysunek przekroju podłużnego, skala 1:500/5000. Uwzględnienie wymagań dotyczących dowiązania do istniejącej infrastruktury.	2
Pr6	Koncepcja skrzyżowania. Rysunek (tylko geometria) skrzyżowania o charakterze zamiejskim, trzywlotowego, skala 1:500.	2
Pr7	Zasady sporządzania dokumentacji projektowej. Wymagania formalno-prawne. Podsumowanie zajęć.	2
Pr8	Zaliczenie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.  
 N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (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,	kolokwium zaliczeniowe

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

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

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430, wraz ze zmianami.
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U.00.63.735, wraz ze zmianami.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu

i formy projektu budowlanego . Dz.U.03.120.1133. Zmiany: Dz.U.08.201.1239 (Dz.U.08.228.1513) , wraz ze zmianami.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181, wraz ze zmianami.
- [2] Wytoczne projektowania ulic. WPU. GDDP Warszawa 1995
- [3] WYTYCZNE PROJEKTOWANIA SKRZYŻOWAŃ. Część I i II. GDDP Warszawa 2001

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

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk

Piotr Mackiewicz, piotr.mackiewicz@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

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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Drogi, ulice, węzły</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Roads, streets, junctions</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB001116</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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. Zdobycie 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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEU_W01	Zna szczegółowe zasady projektowania elementów drogi i skrzyżowania na terenie zabudowanym i niezabudowanym.
PEU_W02	Wie jak przygotować drogową dokumentację projektową.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo nad zagadnieniem projektowym.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie i powtórzenie materiału z poprzedniego semestru.	2
Wy2	Rola i zadania krzywej przejściowej. Równanie krzywej przejściowej. Charakterystyka i równanie klotoidy.	2
Wy3	Mechanika ruchu drogowego. Wykorzystanie charakterystyki dynamicznej samochodu do projektowania elementów dróg.	2
Wy4	Oznakowanie dróg (bez skrzyżowań).	2
Wy5	Ochrona środowiska w drogownictwie. Zakres i materiały niezbędne do wykonania ocen oddziaływania na środowisko.	2
Wy6	Zasady projektowania skrzyżowań. Warunki ruchu.	2
Wy7	Oznakowanie skrzyżowań.	2
Wy8	Podstawowe zasady projektowania sygnalizacji świetlnej.	2
Wy9	Infrastruktura i wyposażenie ulic. Zasady projektowania ulic. Prognozy ruchu miejskiego.	2
Wy10	Uspokojenie ruchu – cele, metody i narzędzia.	2
Wy11	Zasady projektowania ulic – ciąg dalszy (infrastruktura dla komunikacji zbiorowej, pieszych i rowerzystów).	2
Wy12	Odwodnienie powierzchniowe i wgłębne dróg oraz ulic.	2
Wy13	Podsumowanie zagadnień dotyczących przygotowania dokumentacji projektowej.	2
Wy14	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
Wy15	Podsumowanie wykładów. Omówienie sposobu przeprowadzenia oraz zagadnień na egzamin.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

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

	<b>Suma godzin</b>	
--	--------------------	--

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie i powtórzenie materiału z poprzedniego semestru.	2
Pr2	Zasady projektowania krzywej przejściowej. Klotoida.	2
Pr3	Projekt rampy przechyłkowej na krzywej przejściowej wraz z planem warstwicowym, obliczenia oraz rysunek w skali 1:5/500.	2
Pr4	Plan sytuacyjny z projektem organizacji ruchu odcinka zamiejskiego, rysunek w skali 1:1000.	2
Pr5	Opis odcinka zamiejskiego (zestawienie danych do ocen oddziaływania na środowisko).	2
Pr6	Prognoza ruchu dla skrzyżowania.	2
Pr7	Plan sytuacyjny skrzyżowania skanalizowanego z projektem organizacji ruchu, rysunek w skali 1:500.	2
Pr8	Projekt sygnalizacji dwufazowej dla skrzyżowania wraz z rysunkiem planu sytuacyjnego w skali 1:500.	2
Pr9	Koncepcja przebudowy skrzyżowania na rondo, plan sytuacyjny z projektem organizacji ruchu, rysunek w skali 1:500.	2
Pr10	Koncepcja uspokojenia ruchu dla odcinka w obszarze zabudowanym.	2
Pr11	Plan sytuacyjny z projektem organizacji ruchu dla odcinka w obszarze zabudowanym, rysunek w skali 1:500.	2
Pr12	Elementy ruchu uspokojonego.	2
Pr13	Prognoza ruchu dla odcinka w obszarze zabudowanym.	2
Pr14	Podsumowanie zagadnień dotyczących przygotowania dokumentacji projektowej. Opracowanie projektu w wersji elektronicznej.	2
Pr15	Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.
N2. Prezentacja projektu, konsultacje, dyskusja problemowa.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.99.43.430
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U.00.63.735.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U.03.120.1133. Zmiany: Dz.U.08.201.1239 (Dz.U.08.228.1513)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181.
- [2] Wytyczne projektowania ulic. WPU. GDDP Warszawa 1995
- [3] WYTYCZNE PROJEKTOWANIA SKRZYŻOWAŃ. Część I i II. GDDP Warszawa 2001

#### **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



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Wytrzymałość materiałów 2</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Strength of materials 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002314</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,2</b>		<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	

\*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.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEU_W01	Zna i rozumie czym są złożone przypadki wytrzymałościowe, w szczególności ścinania 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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	Ma świadomość konieczności systematycznego aktualizowania swojej wiedzy w zakresie mechaniki materiałów.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Ścinanie przy zginaniu. Model pręta zginanego z uwzględnieniem wpływu siły poprzecznej. Wyznaczanie rozkładu naprężeń stycznych w przekrojach prostokątnym, nieprostokątnym symetrycznym i kołowym.	2
Wy2	Naprężenia styczne w przekroju dwuteowym i ceowym. Rozkład naprężeń stycznych w środku i półkach przekrojów. Środek zginania (ścinania). Belki złożone - blachownice. Siły rozwarstwiający w belkach złożonych.	2
Wy3	Mimośrodowe ściskanie i rozciąganie. Rozkład naprężeń w przekroju pręta. Położenie osi obojętnej.	2
Wy4	Pojęcie rdzenia przekroju. Metody wyznaczania rdzenia przekroju.	2
Wy5	Pręty o przekroju cienkościennym. Model pręta wg. teorii Własowa. Założenia modelu. Charakterystyki geometryczne przekroju cienkościennego.	2
Wy6	Równania modelu pręta wg. teorii Własowa. Siły wewnętrzne i naprężenia w przekroju cienkościennym. Równanie różniczkowe pręta	2

	skręcanego nieswobodnie.	
Wy7	Analiza prętów o przekroju cienkościennym – przykłady liczbowe.	2
Wy8	Układy Clapeyrona. Energia sprężysta pręta. Twierdzenie Castigliano. Zastosowanie twierdzenia do wyznaczania przemieszczeń układów prętowych wraz z przykładami liczbowymi.	2
Wy9	Wzór Maxwella-Mohra. Twierdzenie Menabrei. Twierdzenie o minimum energii potencjalnej.	2
Wy10	Twierdzenie Bettiego. Zastosowania twierdzeń energetycznych do rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych.	2
Wy11	Hipotezy wytrzymałościowe. Funkcja wyężenia materiału. Hipoteza największego naprężenia normalnego. Hipoteza największego wydłużenia jednostkowego.	2
Wy12	Hipoteza Coulomba. Hipoteza Hubera. Zastosowanie hipotez do oceny wyężenia materiału.	2
Wy13	Stateczność prętów prostych. Pojęcie stateczności pręta. Obciążenie krytyczne. Wyboczenie sprężyste - wzór Eulera.	2
Wy14	Wyboczenie niesprężyste. Wymiarowanie prętów ściskanych z uwzględnieniem wyboczenia.	2
Wy15	Nośność graniczna prostych układów prętowych. Pojęcie przegubu plastycznego. Wyznaczanie obciążenia granicznego metodą statyczną i kinematyczną.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie: Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Podział na zespoły laboratoryjne. Ustalenie harmonogramu zajęć laboratoryjnych.	1
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: Wyznaczenie modułu Younga dla materiału belki zginanej wykorzystując pomiar ugięcia belki.	2
La5	Ćwiczenie 4: Wyznaczanie stałych materiałowych $E$ i $\nu$ w materiale belki zginanej przy zastosowaniu tensometrów elektrooporowych.	2
La6	Ćwiczenie 5: Wyznaczanie modułu Kirchhoffa $G$ , materiału pręta skręcanego o przekroju kołowym przy zastosowaniu tensometrów elektrooporowych.	2
La7	Ćwiczenie 6: Badania elastooptyczne materiału. Wyznaczanie elastooptycznej stałej materiałowej.	2
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie kursu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>



<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie: Omówienie zakresu i formy ćwiczeń projektowych. Omówienie zasad zaliczania. Wydanie 6-ciu tematów zadań.	1
Pr2	Omówienie zadania 1: Wyznaczenie obciążenia dopuszczalnego belki zginanej ukośnie dla zadanych parametrów wytrzymałościowych materiału. Przykładowe zadania związane z tematem ćwiczenia.	2
Pr3	Omówienie zadania 2: Wyznaczenie przemieszczeń belki zginanej ukośnie metodą obciążeń wtórnych. Przykładowe zadania związane z tematem ćwiczenia.	2
Pr4	Omówienie zadania 3: Rozkład naprężeń normalnych i stycznych w belce zginanej, hipotezy wytrzymałościowe Omówienie zadania 4 – stan odkształcenia, transformacja składowych stanu odkształcenia przy obrocie układu współrzędnych, kierunki i wartości główne, prawo Hooke'a. Przykładowe zadania związane z tematem ćwiczenia.	2
Pr5	Omówienie zadania 5 – pręty cienkościenne, teoria Własowa; wyznaczanie charakterystyk geometrycznych, sił wewnętrznych, naprężeń. Przykładowe zadania związane z tematem ćwiczenia.	2
Pr6	Omówienie zadania 6 – stateczność prętów prostych, kryterium energetyczne Timoszenki. Przykładowe zadania związane z tematem ćwiczenia.	2
Pr7	Przyjmowanie sprawozdań z ćwiczeń projektowych. Konsultacje. Weryfikacja nabytych umiejętności w formie kolokwium.	2
Pr8	Przyjmowanie sprawozdań z ćwiczeń projektowych. Konsultacje. Weryfikacja nabytych umiejętności w formie kolokwium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: tradycyjna forma wykładu.
N2.	Laboratorium: samodzielne wykonywanie przez studentów doświadczenia, wykorzystując właściwe urządzenia laboratoryjne; opracowanie wyników badań.
N3.	Ćwiczenie projektowe: omówienie jednego z ćwiczeń projektowych stanowiące klasę jednorodnych zadań z zakresu wytrzymałości materiałów; prezentacja rozwiązania kilku przykładów liczbowych zadań omawianej klasy; dyskusja wyników zadań.
N4.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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_U03,	wykonanie ćwiczeń projektowych,

	PEU_K01	złożenie sprawozdań oraz napisanie kolokwium na ocenę pozytywną
P (laboratorium)	PEU_U01, PEU_U4 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., Orłowski 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)**

Ryszard Kutylowski, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej,  
ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl

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

Kazimierz Myślecki, [kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl](mailto:kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl), Ryszard Kutylowski,  
ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl, Roman Szmigielski, [roman.szmigielski@pwr.edu.pl](mailto:roman.szmigielski@pwr.edu.pl), Grzegorz  
Waśniewski, [grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl](mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl), Andrzej Helowicz, [andrzej.helowicz@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.helowicz@pwr.edu.pl)  
Tomasz Kasprzak, [tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl), Dawid Prokopowicz,  
[dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl](mailto:dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl), Marta Knawa-Hawryszków [marta.knawa@pwr.edu.pl](mailto:marta.knawa@pwr.edu.pl).

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Metody obliczeniowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computational methods</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I /<del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002415</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 wyoboczenia.
- 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.	5
Wy6	Metoda elementów skończonych – płaskie układy prętowe – statyka i wyboczenie.	2
Wy7	Metoda różnic skończonych – zginanie belki.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	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.	2
La3	Definiowanie cech fizycznych materiałów i prezentacja biblioteki elementów skończonych. Definiowanie obciążenia i podparcia.	2
La4	Rozwiązanie przykładu tarczy w płaskim stanie naprężenia i prezentacja wyników. Analiza otrzymanych wyników z punktu widzenia wymagań projektowych.	4
La5	Omówienie formy prezentacji sprawozdania z ćwiczeń w postaci raportu.	1
La6	Omówienie ćwiczenia 2 – Modelowanie przestrzennej konstrukcji prętowej. Analiza wyboczenia.	3
La7	Kolokwium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW 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
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] O. C. Zienkiewicz, Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972.
[2] G. Rakowski i inni, Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego, Arkady, Warszawa 1984.
[3] S. G. Michlin, C. L. Smolicki, Metody przybliżone rozwiązywania równań różniczkowych i całkowych, PWN, Warszawa 1970.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, The Finite Element Method, Sixth Edition, McGraw-Hill 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
Kazimierz Myślecki, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, <a href="mailto:kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl">kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Kazimierz Myślecki, <a href="mailto:kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl">kazimierz.myslecki@pwr.edu.pl</a> , Ryszard Kutylowski, <a href="mailto:ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl">ryszard.kutylowski@pwr.edu.pl</a> , Roman Szmigielski, <a href="mailto:roman.szmigielski@pwr.edu.pl">roman.szmigielski@pwr.edu.pl</a> , Grzegorz Waśniewski, <a href="mailto:grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl">grzegorz.wasniewski@pwr.edu.pl</a> , Andrzej Helowicz, <a href="mailto:andrzej.helowicz@pwr.edu.pl">andrzej.helowicz@pwr.edu.pl</a> Tomasz Kasprzak, <a href="mailto:tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl">tomasz.kasprzak@pwr.edu.pl</a> , Dawid Prokopowicz, <a href="mailto:dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl">dawid.prokopowicz@pwr.edu.pl</a> , Marta Knawa-Hawryszków <a href="mailto:marta.knawa@pwr.edu.pl">marta.knawa@pwr.edu.pl</a> .

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy Dynamiki Budowli</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to dynamics of structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<i>budownictwo</i>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002815</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>	<b>30</b>			
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	<b>1</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,6</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>			

\*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 harmonicznich.
- 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.	2
Wy2	Podstawowe prawa dynamiki. Współrzędne uogólnione i dynamiczne stopnie swobody. Izolowane więzi sprężyste. Izolowane więzi tłumiące	2
Wy3	Wyrowadzenie 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
Wy4	Drgania swobodne układu tłumionego, parametry drgań, logarytmiczny dekrement tłumienia. Drgania wymuszone harmonicznie.	2
Wy5	Interpretacja współczynnika dynamicznego, krzywa rezonansowa. Zjawisko zmęczenia materiału konstrukcji. Obciążenie kinetyczne, metoda kinetostatyczna	2
Wy6	Zjawisko tarcia, podstawowe modele tłumienia konstrukcji budowlanych. Wymuszenie bezwładnościowe w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody.	2

Wy7	Wymuszenie kinematyczne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. Przykład analizy konstrukcji obciążonej dynamicznie.	2
Wy8	Zaliczenie końcowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Sprawy organizacyjne, zasady zaliczenia kursu, wprowadzenie do przedmiotu, repetytorium ze statyki budowli.	2
Ćw2	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
Ćw3	Metoda superpozycji więzi sprężystych. Zasady łączenia więzi sprężystych, typy połączeń	2
Ćw4	Przykłady zastosowania metody superpozycji więzi sprężystych w układach prętowych. Parametry zastępcze układu dynamicznego.	2
Ćw5	Zagadnienie własne w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody. Wyznaczanie parametrów drgań własnych oraz formy własnej w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody.	2
Ćw6	Drgania wymuszone harmonicznymi w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody – stan graniczny użytkowania.	2
Ćw7	Drgania wymuszone harmonicznymi w układzie o jednym dynamicznym stopniu swobody – stan graniczny nośności. Repetytorium	2
Ćw8	Zaliczenie końcowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: 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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się



P – podsumowująca (na koniec semestru)		
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 PEU_K01, PEU_K02	Zaliczenie na podstawie kolokwium

### **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 hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWr, K11, [zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl](mailto:zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl)  
Dr inż. Jacek Grosel, K11, [jacek.grosel@pwr.edu.pl](mailto:jacek.grosel@pwr.edu.pl)  
Dr inż. Monika Podworna, K11, [monika.podworna@pwr.edu.pl](mailto:monika.podworna@pwr.edu.pl)

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

dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWr, dr hab. inż. Piotr Ruta, prof. PWr, dr inż. Marek Kopiński, doc., dr inż. Jacek Grosel, dr inż. Monika Podworna, 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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria miejska</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Municipal engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003016</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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

<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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 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	Wybrane zagadnienia projektowanie konstrukcji garaży i przejść i tuneli podziemnych. Obciążenia ww. budowli podziemnych.	2
Wy5	Wybrane specjalne zagadnienia związane z wykonawstwem obiektów. Metoda pipe-roofing.	2
Wy6	Interakcja obiektów podziemnych z otaczającymi obiektami.	2
Wy7	Tunele wieloprzewodowe - przeznaczenie, rozwiązania konstrukcyjne, rozmieszczenie przewodów, przykłady	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	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	Projektowanie konstrukcji garaży i przejść podziemnych - przekroje i detale	2
Pr5	Projektowanie konstrukcji garaży i przejść podziemnych - przekroje i detale	2
Pr6	Wyznaczenie obciążeń działających na garaże i przejścia podziemnych. Interakcja konstrukcji z otaczającym gruntem i zabudową sąsiednią i zagospodarowaniem powierzchni terenu	2
Pr7	Wyznaczenie obciążeń działających na garaże i przejścia podziemnych. Interakcja konstrukcji z otaczającym gruntem i zabudową sąsiednią i zagospodarowaniem powierzchni terenu	2
Pr8	Algorytm obliczeń statycznych wybranych elementów garaży i przejść podziemnych	2
Pr9	Algorytm obliczeń statycznych wybranych elementów garaży i przejść podziemnych	2
Pr10	Algorytm obliczeń statycznych wybranych elementów garaży i przejść podziemnych	2
Pr11	Algorytm obliczeń statycznych wybranych elementów garaży i przejść podziemnych	2
Pr12	Opracowanie graficzne do projektu garaży i przejść podziemnych	2
Pr13	Opracowanie graficzne do projektu garaży i przejść podziemnych	2
Pr14	Opis techniczny dla projektu garaży i przejść podziemnych	2
Pr15	Opis techniczny dla projektu garaży i przejść podziemnych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne treści wykładu.
N2.	Konsultacje.
N3.	Projekt: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne zagadnień związanych z projektowaniem tuneli miejskich

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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,	Projekt w formie raportu

	PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01	
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K02	Egzamin z zakresu materiału przedstawionego na zajęciach

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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] Michałak 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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
1. Normy i przepisy związane z projektowaniem w dziedzinie 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.

<b><u>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</u></b>
Cezary Madryas, Katedra Mechaniki i Inżynierii Miejskiej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b><u>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</u></b>
Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl, Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl, Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl, dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl, Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl, Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl, Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry W2/ K11

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Sterowanie ruchem i technologia robót kolejowych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Train operations and technology of railways works</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny /</b>
<b>ogólnouczelniany*</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003117</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Posiada ogólną wiedzę z zakresu dróg kolejowych.
2. Posiada ogólną wiedzę z zakresu stacji kolejowych, rozróżnia rodzaje torów stacyjnych.
3. Potrafi odczytywać treść planów schematycznych stacji kolejowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie ogólnej wiedzy na temat zewnętrznych i wewnętrznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym różnych generacji.
- C2. Nabycie ogólnej wiedzy na temat sygnalizacji kolejowej.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw projektowania zewnętrznych urządzeń srk.
- C4. Nabycie ogólnej wiedzy dotyczącej zasad organizacji i planowania napraw nawierzchni i podtorza kolejowego.
- C5. Nabycie umiejętności wykonywania procesu technologicznego ciągłej wymiany nawierzchni kolejowej.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEU\_W01 Rozróżnia i rozumie funkcje poszczególnych elementów urządzeń srk.  
 PEU\_W02 Zna podstawowe zasady sygnalizacji kolejowej.  
 PEU\_W03 Zna główne zasady rozmieszczania w torach elementów infrastruktury srk.  
 PEU\_W04 Orientuje się w metodach napraw i utrzymania nawierzchni oraz podtorza kolejowego.  
 PEU\_W05 Posiada podstawowe rozeznanie w maszynach stosowanych w robotach budowlanych i utrzymaniowych w kolejnictwie.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEU\_U01 Potrafi prawidłowo rozmieścić wymagane sygnalizatory przytorowe i wskaźniki na planie schematycznym stacji.  
 PEU\_U02 Potrafi wykonać projekt nieskomplikowanych urządzeń stacyjnych srk.  
 PEU\_U03 Potrafi wykonać obliczenia i plan robót ziemnych wraz z doborem maszyn.  
 PEU\_U04 Potrafi zaprojektować i wykonać odwodnienie linii i stacji kolejowej.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

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

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zarys procesu sterowania ruchem. Charakterystyka poszczególnych etapów procesu sterowania ruchem. Klasyfikacja urządzeń sterowania ruchem kolejowym.	1,5
Wy2	Klasyfikacja sygnałów i sygnalizatorów. Zasady rozmieszczania semaforów. Sygnalizacja pociągowa i manewrowa. Wskaźniki kolejowe.	1,5
Wy3	Ogólna charakterystyka urządzeń mechanicznych i elektromechanicznych srk.	1,5
Wy4	Ogólna charakterystyka urządzeń przekaźnikowych i komputerowych srk.	1,5
Wy5	Pojęcie i struktura systemów ERTMS, ETCS, GSM-R. Półsamoczynna i samoczynna blokada liniowa. Kolokwium zaliczeniowe części „Sterowanie ruchem”.	1,5
Wy6	Zarys technologii robót kolejowych (literatura, zakres przedmiotu).	1,5
Wy7	Technologia robót kolejowych - definicje, klasyfikacje, podstawy prawne.	1,5
Wy8	Charakterystyka ważniejszych robót torowych – cz.1	1,5
Wy9	Charakterystyka ważniejszych robót torowych – cz.2	1,5
Wy10	Diagnostyka torów kolejowych. Kolokwium zaliczeniowe części „Technologia robót kolejowych”.	1,5
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektu nr 1. Omówienie zakresu projektu. Zasady rozmieszczania semaforów i tarcz manewrowych w planie i w przekroju poprzecznym.	1,5
Pr2	Zasady oznaczania sygnalizatorów i sygnałów na planach. Znaczenie obrazów sygnałowych na semaforach i tarczach manewrowych. Omówienie zasad rozmieszczania wskaźników.	1,5
Pr3	Omówienie obrazów sygnałowych i zasad rozmieszczania tarcz ostrzegawczych semaforowych i sygnalizatorów powtarzających. Wykolejnice i żeberka ochronne.	1,5
Pr4	Omówienie zasad sporządzania planu schematycznego urządzeń srk dla stacji. Konsultowanie prac studenckich.	1,5
Pr5	Omówienie oznaczeń stosowanych w tablicach zależności. Przykład sporządzania tablicy zależności. Konsultowanie prac studenckich.	1,5
Pr6	Wydanie tematów projektu nr 2. Omówienie zakresu projektu.	1,5
Pr7	Metody projektowania technologii robót.	1,5
Pr8	Naprawy bieżące i główne. Wykresy liniowe robót. Schematy ustawienia maszyn.	1,5
Pr9	Miary i parametry w technologii robót kolejowych. Pomiary diagnostyczne.	1,5
Pr10	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	1,5
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.
N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe.



<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
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_U01 PEU_U02 PEU_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEU_W04 PEU_W05 PEU_U03 PEU_U04 PEU_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
P (projekt) = 0,47×F1 + 0,47×F2 + 0,06×systematyczna praca (konsultowanie prac)		
P (wykład)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05	kolokwium

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Mirosława Dąbrowa-Bajon – Podstawy sterowania ruchem kolejowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
[2] Stanisław Karaś, Marek Doliński – Urządzenia sterowania ruchem kolejowym i łączności, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
[3] Mirosława Dąbrowa-Bajon, Henryk Karbowski, Krzysztof Grochowski - Zasady projektowania systemów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.
[4] Ie-1 (E-1) – Instrukcja sygnalizacji. PKP PLK S.A. Warszawa 2020.
[5] Ie-4 (WTB-E10). Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym. PKP PLK, Warszawa 2020.
[6] Bożysław Bogdaniuk, Kazimierz Towpik – Budowa, modernizacja i naprawy dróg kolejowych, PKP PLK S.A. Warszawa 2010.
[7] Zbigniew Kędra - Technologia robót kolejowych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Janusz Dyduch, Mieczysław Kornaszewski - Systemy sterowania ruchem kolejowym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 2003.
[2] Janusz Dyduch, Marek Pawlik – Systemy automatycznej kontroli jazdy pociągu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Radomskiej, Radom 2002.
[3] Katarzyna Bergiel, Henryk Karbowski – Automatyzacja prowadzenia pociągu. EMI-PRESS, Łódź 2005.
[4] Andrzej Żurkowski, Marek Pawlik – Ruch i przewozy kolejowe. Sterowanie ruchem. PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010.
[5] Andrzej Semrau, Henryk Zamięcki - Budowa i utrzymanie dróg kolejowych, tom 2; WKiŁ 1975.
[6] Henryk Bałuch i inni – Zmechanizowane utrzymanie nawierzchni kolejowej, WKiŁ 1970.

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

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk: dr inż. Radosław Mazurkiewicz, <a href="mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl">radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl</a>
---

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

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk: pracownicy Pracowni Kolejowej w Katedrze Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk
--

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

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Koleje</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Railways</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003316</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

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

\*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**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Kolej w Polsce. Elementy infrastruktury kolejowej. Punkty eksploatacyjne. Transport intermodalny.	1
Wy2	Rozjazdy. Drogi zwrotnicowe. Wykolejnice. Żeberka ochronne i kozły oporowe. Obrotnice i przesuwnice. Splot toru.	2
Wy3	Układ toru w planie. Geometria toru w łuku. Skrajnia budowli. Rozstawy torów. Tor w profilu.	2
Wy4	Tor bezстыkowy. Tor bezpodсыpkowy. Tor na obiektach mostowych. Tor na przejazdach kolejowych.	2
Wy5	Podtorze kolejowe. Zasady kształtowania i wymagania materiałowe. Elementy składowe systemu odwodnienia linii kolejowych.	2
Wy6	Podstawowe procesy technologiczne robót kolejowych. Maszyny i urządzenia.	2
Wy7	Modernizacja linii kolejowych. Zasady projektowania i technologie.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie wymagań i zasad zaliczania. Wydanie tematów projektów. Omówienie zakresu projektu.	2
Pr2	Plan odcinka linii kolejowej. Kształtowanie geometrii. Tyczenie krzywych przejściowych.	2
Pr3	Przekroje charakterystyczne linii kolejowej. Kształtowanie skarp przy obiektach inżynierskich.	2
Pr4	Profil linii kolejowej. Korelacja geometryczna plan – przekrój – profil.	2
Pr5	Zasady projektowania odwodnienia. Ukształtowanie rowów bocznych w planie, profilu i w przekroju.	2
Pr6	Projektowanie warstw ochronnych. Konsultacje prac studentów (plan, profil).	2
Pr7	Podsumowanie zaliczanie części ćwiczenia projektowego dotyczącego odcinka linii kolejowej. Konsultacje prac studentów (plan, profil, przekroje).	2
Pr8	Wprowadzenie do projektu małej stacji kolejowej. Układ w planie, zasady kształtowania.	2
Pr9	Rozstawy torów na stacjach. Geometria torów stacyjnych w profilu.	2
Pr10	Liczba i długości torów na stacjach. Obliczenia liczby torów głównych dodatkowych.	2
Pr11	Wyposażenie stacji służące do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego. Obliczenia wielkości magazynu, placu ładunkowego i rampy ładunkowej.	2
Pr12	Odwodnienie stacji. Rowy boczne oraz system drenażu płytowego w planie, profilu i w przekroju.	2
Pr13	Elementy systemu odwodnienia stacji – projektowanie geometryczne ciągów drenarskich.	2
Pr14	Przekrój poprzeczny stacji. Geometria peronów, przejść w poziomie szyn, kładek dla pieszych i przejść pod torami.	2
Pr15	Konsultowanie prac studenckich. Zaliczanie drugiej części ćwiczenia projektowego.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.	
N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych.	
N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe.	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Radosław Mazurkiewicz, Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk, radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl

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

pracownicy i doktoranci Pracowni Kolejowej przy Katedrze Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk
--

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Utrzymanie mostów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Maintenance of bridges</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II-stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003517</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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.	1,5
Wy2	Strategie utrzymania obiektów mostowych. Systemy przeglądów. Stan techniczny i przydatność użytkowa.	1,5
Wy3	Konstrukcje betonowe – typowe uszkodzenia.	1,5
Wy4	Konstrukcje betonowe – metody badań, technologie robót utrzymaniowych.	1,5
Wy5	Konstrukcje stalowe – typowe uszkodzenia.	1,5
Wy6	Konstrukcje stalowe – metody badań, technologie robót utrzymaniowych.	1,5
Wy7	Konstrukcje murowane i specjalne – typowe uszkodzenia, metody badań, technologie robót utrzymaniowych.	1,5
Wy8	Technologie diagnostyczne. Próbne obciążenia. Systemy monitorowania konstrukcji mostowych.	1,5
Wy9	Komputerowe wspomaganie zarządzania infrastrukturą mostową.	1,5
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	1,5
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie. Wydanie kart ćwiczenia projektowego. Omówienie zakresu i warunków zaliczenia. Przedstawienie wybranych przykładów w zakresie dokumentacji projektowej obiektów mostowych. Omówienie podstawowych rozwiązań projektowych.	1,5
Pr2	Omówienie zagadnień związanych z zasadami przeglądów drogowych obiektów mostowych.	1,5

Pr3	Omówienie zagadnień związanych z zasadami przeglądów kolejowych obiektów mostowych.	1,5
Pr4	Omówienie zagadnień związanych z badaniem betonowych obiektów mostowych.	1,5
Pr5	Omówienie zagadnień związanych z badaniem stalowych obiektów mostowych.	1,5
Pr6	Omówienie zagadnień związanych z badaniem drewnianych obiektów mostowych.	1,5
Pr7	Wykonanie bieżącego przeglądu obiektu mostowego.	1,5
Pr8	Wykonanie podstawowego przeglądu obiektu mostowego.	1,5
Pr9	Dokumentacja wyników podstawowego przeglądu obiektu mostowego.	1,5
Pr10	Zaliczenia.	1,5
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu
N2.	Projekt: prezentacje multimedialne, dyskusja.
N3.	Konsultacje: dyskusja

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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	Zaliczenie

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Bień J.: Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<u>Katedra Mostów i Kolej</u> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

prof. dr hab. inż. Jan Bień, [jan.bien@pwr.edu.pl](mailto:jan.bien@pwr.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. Jan Biliszczyk, [jan.biliszczyk@pwr.edu.pl](mailto:jan.biliszczyk@pwr.edu.pl)  
dr inż. Paweł Hawryszków, [pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl](mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl)  
dr inż. Maciej Hildebrand, [maciej.hildebrand@pwr.edu.pl](mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl)  
dr inż. Tomasz Kamiński, [tomasz.kaminski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Mieszko Kużawa, [mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl](mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl)  
dr inż. Krzysztof Sadowski, [krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Marco Teichgraeber, [marco.teichgraeber@pwr.edu.pl](mailto:marco.teichgraeber@pwr.edu.pl)  
mgr inż. Aleksander Mróz, [aleksander.mroz@pwr.edu.pl](mailto:aleksander.mroz@pwr.edu.pl)  
doktoranci Katedry Mostów i Kolei

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Technologia budowy dróg</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Road building technology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003816</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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 wykonawstwa robót ziemnych w budownictwie drogowym.

C5. Zdobyć umiejętność analizy wyników badań samodzielnie i w zespole.

### 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. Metody badań terenowych i laboratoryjnych.	2
Wy2	Przydatność gruntów do budowy nasypów, kontrola zagęszczenia	2
Wy3	Przydatność gruntu jako podłoża pod nawierzchnie drogowe. Omówienie wymagań w zależności od założeń projektowych.	2
Wy4	Metody wzmocnienia podłoża gruntowego pod nawierzchnię drogową. Omówienie ograniczeń technologicznych.	2
Wy5	Oddziaływanie wód na budowle drogowe, odwodnienie. Przykłady rozwiązań technicznych.	2
Wy6	Posadowienie nasypów na gruntach o małej nośności	2
Wy7	Prace pomiarowe i przygotowawcze, roboty ziemne. Zasady tyczenia robót ziemnych.	2
Wy8	Podsumowanie i zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Metodologia robót ziemnych liniowych. Optymalizacja kosztów robót.	2
La2	Metodologia robót ziemnych powierzchniowych. Optymalizacja kosztów robót.	2
La3	Badanie przesiewu, wyznaczanie krzywej uziarnienia, wskaźnik piaskowy	2
La4	Wodoprzepuszczalność gruntu, kapilarność bierna	2
La5	Badanie Proctora i CBR	2
La6	Edometryczne moduły ścisłości gruntu	2
La7	Ocena przydatności różnych gruntu pod nawierzchnie drogowe.	2

	Opracowanie sprawozdań.	
La8	Podsumowanie i zaliczenie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	
<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy. N2. Prezentacja metod badawczych, konsultacje, dyskusja problemowa.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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.

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

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk Dariusz Dobrucki, <a href="mailto:dariusz.dobrucki@pwr.edu.pl">dariusz.dobrucki@pwr.edu.pl</a>
---

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

Antoni Szydło, <a href="mailto:antoni.szydlo@pwr.edu.pl">antoni.szydlo@pwr.edu.pl</a> Piotr Mackiewicz, <a href="mailto:piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl">piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl</a> Maciej Kruszyna, <a href="mailto:maciej.kruszyna@pwr.edu.pl">maciej.kruszyna@pwr.edu.pl</a> Jarosław Kuźniewski, <a href="mailto:jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl">jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl</a> Robert Wardęga, <a href="mailto:robert.wardega@pwr.edu.pl">robert.wardega@pwr.edu.pl</a> Krzysztof Gasz, <a href="mailto:krzysztof.gasz@pwr.edu.pl">krzysztof.gasz@pwr.edu.pl</a> Łukasz Skotnicki, <a href="mailto:lukasz.skotnicki@pwr.edu.pl">lukasz.skotnicki@pwr.edu.pl</a> Bartłomiej Krawczyk, <a href="mailto:b.krawczyk@pwr.edu.pl">b.krawczyk@pwr.edu.pl</a> Eryk Mączka, <a href="mailto:eryk.maczka@pwr.edu.pl">eryk.maczka@pwr.edu.pl</a>
---



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Utrzymanie dróg</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Maintenance of roads</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003917</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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

<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	Potrafi ocenić stan nawierzchni
PEU_U02	Potrafi zaprojektować organizację ruchu na czas remontu
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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	3
Wy2	Ocena stanu nawierzchni. Metody identyfikacji i przeprowadzania badań.	3
Wy3	Planowanie zabiegów utrzymaniowych	3
Wy4	Organizacja ruchu zastępczego na czas budowy. Obsługa placu budowy, organizacja objazdów.	3
Wy5	Zimowe i letnie utrzymanie dróg, infrastruktura drogowa (elementy)	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie (podsumowanie prac z poprzednich semestrów, warunki zaliczenia). Wymagania i przepisy.	3
Pr2	Określenie zakresu remontu nawierzchni drogowej. Identyfikacja stanu uszkodzeń.	3
Pr3	Organizacja ruchu zastępczego na czas budowy. Obsługa placu budowy, organizacja objazdów.	3
Pr4	Podsumowanie. Wymagania formalno-prawne. Końcowe opracowanie.	3
Pr5	Zaliczenie	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna.
N2.	dla projektu: prezentacja projektu, konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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 cząstkowe)
F2 (projekt)	PEU_W02, PEU_U02, PEU_K01.	projekt (zaliczenie cząstkowe)
P = 0,3xF1+0,6xF2+0,1xOBECNOŚĆ (projekt)		
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_K02.	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Biuro Studiów Sieci Drogowej System Oceny Stanu Nawierzchni. SOSN - Wytyczne Stosowania” Warszawa 2002.
[2] 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.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Dariusz Dobrucki, Zakład Dróg i Lotnisk, dariusz.dobrucki@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Antoni Szydło, antoni.szydlo@pwr.edu.pl Piotr Mackiewicz, piotr.mackiewicz@pwr.edu.pl Maciej Kruszyna, maciej.kruszyna@pwr.edu.pl Jarosław Kuźniewski, jaroslaw.kuzniewski@pwr.edu.pl

Robert Wardega, 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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Koleje miejskie</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Urban railways</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004016</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>15</b>			<b>55</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,6</b>			<b>0,6</b>	

\*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. Nabycie wiedzy dotyczącej zasad sterowania ruchem tramwajowym.

C6. Wyształcenie 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 sterowania ruchem tramwajowym.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi poprawnie zaprojektować przystanki tramwajowe.  
 PEU\_U02 Potrafi poprawnie rozwiązać problem sterowania ruchem tramwajowym.  
 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)	1
Wy2	Przystanki tramwajowe - cz.1	2
Wy3	Przystanki tramwajowe - cz.2	2
Wy4	Tory tramwajowe w planie	2
Wy5	Rozjazdy i węzły tramwajowe	2
Wy6	Tory tramwajowe w profilu podłużnym	2
Wy7	Tory tramwajowe w przekroju poprzecznym	2
Wy8	Konstrukcje torów tramwajowych	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne (omówienie wymagań i zasad zaliczania, wydanie tematów projektów, omówienie zakresu projektu)	1
Pr2	Plan sytuacyjny skrzyżowania z węzłem tramwajowym - cz.1	2
Pr3	Plan sytuacyjny skrzyżowania z węzłem tramwajowym - cz.2	2
Pr4	Sterowanie ruchem	2
Pr5	Węzeł rozjazdowy	2
Pr6	Rozjazd	2
Pr7	Przekroje konstrukcyjne; Opis techniczny	2
Pr8	Konsultacje; Zaliczenie projektu	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład: prezentacja multimedialna, tablica.  
 N2. Projekt: prezentacja multimedialna, tablica.  
 N3. Projekt: przykładowe rysunki projektowe.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1 (projekt)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
F2 (projekt)	PEU_U03 PEU_K01	zaliczenie ćwiczenia projektowego
<b>P (projekt) = 0,5×F1 + 0,4×F2 + 0,1×systematyczna praca (konsultowanie)</b>		
P (wykład)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05	kolokwium zaliczeniowe

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk (K77W02D06): dr inż. Jacek Makuch, <a href="mailto:jacek.makuch@pwr.edu.pl">jacek.makuch@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk (K77W02D06): pracownicy i doktoranci Pracowni Kolejowej

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy inżynierii miejskiej i budownictwa podziemnego</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to municipal engineering and underground structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / H stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004215</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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. Kształtowanie geometrii tuneli, przejść i garaży podziemnych - skrajnie: taboru samochodowego, kolejowego, metra, pieszego.	3
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	Podstawowe typy konstrukcji i ich schematy statyczne przy uwzględnieniu uwarunkowań lokalnych w zależności od	2
Wy4	Systemy parkowania w garażach wielostanowiskowych. Odwodnienia i wentylacja garaży i liniowych obiektów podziemnych (tuneli komunikacyjnych) - informacje podstawowe	2
Wy5	Technologie odkrywkowe wykonywania obiektów podziemnych. Metoda berlińska, mediolańska, zabezpieczenie i obudowy wykopów.	2
Wy6	Metoda tarczowa oraz metoda przeciskowa (mikrotunelowanie) podstawy. Podstawowe informacje o sieciach infrastruktury podziemnej - rozmieszczenie w liniach rozgraniczających ulic, przeznaczenie, materiały, przekroje.	2
Wy7	Metoda tarczowa oraz metoda przeciskowa (mikrotunelowanie) podstawy. Podstawowe informacje o sieciach infrastruktury podziemnej - rozmieszczenie w liniach rozgraniczających ulic, przeznaczenie, materiały, przekroje.	1

Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie, wydanie tematów	2
Pr2	Omówienie zakresu ćwiczenia	2
Pr3	Wybrane normy i przepisy	2
Pr4	Wytyczne projektowania obiektów podziemnych	2
Pr5	Omówienie poszczególnych etapów projektu - przykłady	3
Pr6	Sprawdzenie zaawansowania projektu, konsultacje indywidualne	2
Pr7	Technologie wykonania obiektów podziemnych	1
Pr8	Przyjmowanie projektów	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładów.
N2.	Projekt: prezentacje tradycyjne i multimedialne w zakresie projektowania obiektów podziemnych.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

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

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

- |  |
|--|
| [1] S. Gałczyński „Podstawy budownictwa podziemnego”, skrypt PWr, Wrocław 2001           |
| [2] J. Kuczyński, C. Madryas „Miejskie budowle podziemne” , skrypt P. Święt, Kielce 1990 |
| [3] Michalak H., Garaże wielostanowiskowe. Projektowanie i realizacja, Arkady, 2009      |

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

- |   |
|---|
| [1] Bartoszewski J., Lessear S., Tunele i przejścia podziemne w miastach, WKŁ, Warszawa |
| [2] Stamatello H., Tunele i miejskie budowle podziemne, Arkady, 1970                    |

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

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

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

Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech Głabisz, wojciech.glabisz@pwr.wroc.pl , Stanisław Żukowski, stanislaw.zukowski@pwr.wroc.pl , Piotr Ruta, piotr.ruta@pwr.wroc.pl , dr inż. Marek Kopiński, marek.kopinski@pwr.wroc.pl, Małgorzata Gładysz-Bień, malgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl , Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl , Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl , Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry W2/K11
---

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Kubaturowe budownictwo podziemne</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Underground building structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004317</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

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

\*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.	2
Wy5	Garaże i przejścia podziemne – zagadnienia obliczeniowe c.d., metody realizacji - wybrane zagadnienia.	2
Wy6	System wodociągowy i kanalizacyjny, rozwiązania i elementy składowe, zasady funkcjonowania, wpływ i oddziaływanie na środowisko i obiekty budowlane.	2
Wy7	Obiekty ujęć wody surowej i zakładów uzdatniania wody – wybrane zagadnienia technologiczne i rozwiązania konstrukcyjne.	2
Wy8	Podziemne zbiorniki wodociągowe – funkcja w systemie, rozwiązania konstrukcyjne, wybrane aspekty wymiarowania i obliczeń.	2
Wy9	Zasady funkcjonowania oczyszczalni ścieków, obiekty kubaturowe oczyszczalni ścieków.	2
Wy10	Rozwiązania konstrukcyjne obiektów oczyszczalni ścieków zagłębionych w gruncie: osadniki i inne wybrane obiekty.	2
Wy11	Podziemne zbiorniki retencyjne i inne obiekty sieci kanalizacyjnej, rozwiązania konstrukcyjne i obliczeniowe.	2
Wy12	Wybrane zagadnienia obliczeniowe zbiorników i komór podziemnych i zagłębionych w gruncie.	2
Wy13	Wybrane zagadnienia obliczeniowe zbiorników i komór podziemnych i zagłębionych w gruncie – cd.	2
Wy14	Zagadnienia rozwoju zrównoważonego w kubaturowym budownictwie podziemnym i infrastrukturalnym.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2

	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>
--	--------------------	-----------

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

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

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu.
N2.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
<b>Oceny</b> (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
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[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
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] czasopisma branżowe: Inżynieria bezwykopowa, Nowoczesne budownictwo inżynieryjne, Instal;

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, Instytut Inżynierii Lądowej, cezary.madryas@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.wroc.pl, Tomasz Abel, tomasz.abel@pwr.wroc.pl, Andrzej Kolonko, andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl, Bogdan Przybyła, bogdan.przybyla@pwr.wroc.pl, Arkadiusz

Szot, arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl, Leszek Wysocki, leszek.wysocki@pwr.wroc.pl  
Zbigniew Wójcicki, zbigniew.wojcicki@pwr.wroc.pl, Wojciech 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, małgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl , Jacek  
Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl , Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech  
Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl , Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl,  
Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl,  
Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl,  
Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry W2/K11



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Technologie bezwykopowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Trenchless technology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geotechnika i Hydrotechnika</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004417</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
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)	<b>1,2</b>				

\*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 zasady 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.	2
Wy2	Budowa obiektów liniowych metodami tradycyjnymi.	2
Wy3	Podstawy wymiarowania przewodów układanych metodami tradycyjnymi.	2
Wy4	Podstawy wymiarowania przewodów układanych metodami tradycyjnymi – cd.	2
Wy5	Klasyfikacja i podział technologii bezwykopowych budowy obiektów infrastrukturalnych. Przeciski hydrauliczne.	2
Wy6	Przewierty poziome sterowane i niesterowalne;	2
Wy7	Mikrotunelowanie;	2
Wy8	Horyzontalne przewierty sterowane HDD;	2
Wy9	Techniki przebijania dynamicznego, metoda pipe-roofing	2
Wy10	Obciążenia budowli wykonywanych w technologii bezwykopowej i elementy projektowania. Zagadnienia zasadności stosowania i efektywności ekonomicznej technologii bezwykopowej budowy przewodów.	2
Wy11	Planowanie rehabilitacji technicznej budowli podziemnych z użyciem technologii bezwykopowych.	2
Wy12	Planowanie rehabilitacji technicznej budowli podziemnych z użyciem technologii bezwykopowych cd.; metody napraw punktowych liniowych budowli podziemnych.	2
Wy13	Metody renowacji liniowych budowli podziemnych.	2
Wy14	Metody wymiany liniowych budowli podziemnych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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



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

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne oraz multimedialne treści wykładu.
N2.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
<b>Oceny</b> (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
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, EWE, Wrocław, 2006
[2] Zwierzchowska A., Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2006
[3] Kolonko A., Kujawski W., Przybyła B., Roszkowski A., Rybarski S., <i>Podstawy bezwykopowej rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych</i> , Standard Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie”, Bydgoszcz, 2011.
[4] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L., Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław.2002
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] czasopisma branżowe: Inżynieria bezwykopowa, Nowoczesne budownictwo inżynierskie,

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, małgorzata.gladysz-bien@pwr.wroc.pl, Alina Wysocka, alina.wysocka@pwr.wroc.pl , Jacek Grosel, jacek.grosel@pwr.wroc.pl , Monika Podworna, monika.podworna@pwr.wroc.pl, Wojciech Sawicki, wojciech.sawicki@pwr.wroc.pl , Krzysztof Majcher, krzysztof.majcher@pwr.wroc.pl, Wojciech Pakos, wojciech.pakos@pwr.wroc.pl, Kamila Jarczewska, kamila.jarczewska@pwr.wroc.pl, Zuzanna Fyall, zuzanna.fyall@pwr.wroc.pl, Olga Szyłko-Bigus, olga.szylko-bigus@pwr.wroc.pl, Ryszard Hołubowski, ryszard.holubowski@pwr.wroc.pl, doktoranci z Katedry K11

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Budownictwo podziemne</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Underground structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004616</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

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

\*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);	2
Wy4	Elementy wymiarowania;	2
Wy5	Pipe-roofing i inne nietypowe metody budowy tuneli transportowych;	2
Wy6	Przeciski hydrauliczne, mikrotunelowanie i przewierty poziome, inne wbrane technologie bezwykopowe;	3
Wy7	Podsumowanie i zaliczenie wykładu (kolokwium)	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		

	<b>Suma godzin</b>	
--	--------------------	--

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów.	2
Pr2	Podstawowe pojęcia i definicje.	2
Pr3	Omówienie zasad rozmieszczania przewodów w tunelach wieloprzewodowych. Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	2
Pr4	Omówienia zasad zestawiania obciążeń. Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	2
Pr5	Przedstawienie systemów izolacyjnych dla żelbetowych budowli podziemnych. Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	2
Pr6	Konsultacje i ocena zaawansowania projektu	3
Pr7	Przyjmowanie opracowanych projektów	2
	<b>Suma godzin</b>	15

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu w tym specjalistyczne filmy dydaktyczne.
N2.	Projekt: omówienie norm i prezentacja możliwości programu obliczeniowego do projektowania przewodów podziemnych.
N3.	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L., Mikrotunelowanie, EWE, Wrocław, 2006.
- [2] Gałczyński S., Podstawy budownictwa podziemnego, skrypt PWr, Wrocław 2001.
- [3] Kuliczkowski A., Madryas C., Tunele wieloprzewodowe, Skrypty Nr 293, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1996.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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)**

Cezary Madryas, Katedra Mechaniki 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 W2/K11

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria miejska – wybrane zagadnienia</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Municipal engineering – the selected issues</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy- / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004717</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Omówienie zakresu ćwiczenia projektowego i wydanie tematów.	2
Pr2	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
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu w tym specjalistyczne filmy dydaktyczne.
N2.	Projekt: omówienie norm i prezentacja możliwości programu obliczeniowego do projektowania przewodów podziemnych.
N3.	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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.

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Statyka budowli</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Structural statics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004814</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>45</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,7</b>		<b>1,3</b>		

\*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), i 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.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zasady prac przygotowanych dla układów prętowych.	3
Wy2	Twierdzenia o wzajemności: prac, przemieszczeń, reakcji oraz reakcji i przemieszczeń. Więzy sprężyste.	3
Wy3	Wyznaczanie przemieszczeń w płaskich ustrojach prętowych od obciążeń mechanicznych. Stany jednostkowe. Metody efektywnego całkowania wykresów sił przekrojowych. Przykłady.	3
Wy4	Wpływ przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury na przemieszczania w układach statycznie wyznaczalnych. Przykłady.	3
Wy5	Metoda sił dla płaskich układów prętowych dla belek, ram i kratownic. Podstawy teoretyczne.	3
Wy6	Budowa równań kanonicznych. Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Wyznaczanie przemieszczeń układów prętowych w ujęciu metody sił. Przykłady.	3
Wy7	Określanie sił wewnętrznych i przemieszczeń układów prętowych w ujęciu metody sił od wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury. Przykłady.	3
Wy8	Wzory transformacyjne według teorii rzędu I-go.	3
Wy9	Określanie stopnia geometrycznej niewyznaczalności układów płaskich- przykłady.	3
Wy10	Metoda przemieszczeń dla płaskich układów prętowych. Podstawy teoretyczne.	3
Wy11	Budowa równań kanonicznych metody przemieszczeń. Przykłady.	3
Wy12	Określanie sił wewnętrznych. Kontrola poprawności rozwiązania. Przykłady.	3
Wy13	Wyznaczanie linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą statyczną w układach izostacyjnych i hiperstatycznych. Przykłady.	3
Wy14	Podstawy wyznaczania linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą kinematyczną w układach izostacyjnych. Przykłady.	3
Wy15	Obwiednie sił przekrojowych i przemieszczeń. Przykłady. Metody wyznaczania linii wpływów w ustrojach statycznie niewyznaczalnych	3
<b>Suma godzin</b>		<b>45</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Przeszkolenie BHP. Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do stosowanych programów obliczeniowych. Przykładowe obliczenia ustrojów płaskich przy użyciu komputerowego programu obliczeniowego z uwzględnieniem specyfiki elementów ustrojów prętowych. Wprowadzenie do zagadnienia sprężystych podparć konstrukcji.	2
La2	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	2

	przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	
La3	Metody efektywnego całkowania wykresów sił przekrojowych. Omówienie 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.	2
La4	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
La5	Omówienie 1-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie rozwiązania układu podstawowego metody sił i wyznaczenia przemieszczeń dla płaskich układów prętowych z uwzględnieniem wpływu przemieszczeń podpór i błędów montażu oraz zmian temperatury wraz z kontrolą rozwiązania. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La6	Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników. Sprawdzian z zakresu 1-go ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La7	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
La8	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
La9	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.	
La10	Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników w zakresie 2-go ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian z zakresu 2-go ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La11	Wydanie tematu 3-go ćwiczenia laboratoryjnego. Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania linii wpływu sił	2

	przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń metodą statyczną w układach statycznie wyznaczalnych. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	
La12	Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczania linii wpływu sił przekrojowych (wewnętrznych) i przemieszczeń metodą kinematyczną w układach statycznie wyznaczalnych. Przykład obliczeniowy wraz z ilustracją rozwiązania przy użyciu programu obliczeniowego. Przeprowadzanie obliczeń własnego ćwiczenia laboratoryjnego przy zastosowaniu programów komputerowych i konsultacje wyników.	2
La13	Omówienie 3-go ćwiczenia laboratoryjnego w zakresie wyznaczanie linii wpływu sił przekrojowych i przemieszczeń metodą statyczną w układach statycznie niewyznaczalnych. 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
La15	Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych Sprawdzian z zakresu 3-go ćwiczenia laboratoryjnego.	2
La15	Końcowa weryfikacja i obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Poprawa sprawdzianu z zakresu 1-go, 2-go i 3-go. Zaliczanie i podsumowanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje tradycyjne i multimedialne treści wykładu oraz ilustracja teoretycznej strony wykładu rozwiązaniami wybranych przykładów obliczeniowych.
N2.	Laboratorium: prezentacje tradycyjne i multimedialne 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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Materiały dydaktyczne na stronie internetowej Katedry  
 [2] Gawęcki, Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych, Wyd. Polit. Pozn., 1998.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [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 Głabisz, Katedra Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej,  
 wojciech.glabisz@pwr.edu.pl

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

prof. Wojciech Głabisz, prof. Cezary Madryas, dr hab. Zbigniew Wójcicki, dr hab. Piotr Ruta,  
 dr Małgorzata Gładysz-Bień, dr Kamila Jarczewska, mgr Zuzanna Fyall, dr Olga Szyłko-Bigus,  
 dr Ryszard Hołubowski, dr Marek Kopiński, dr Jacek Grosel, dr Monika Podworna, dr Wojciech  
 Sawicki, dr Krzysztof Majcher, dr Wojciech Pakos, dr Bogdan Przybyła, dr Arkadiusz Szot, dr Leszek  
 Wysocki, dr Tomasz Abel, doktoranci z Katedry.

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Praktyka zawodowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Industrial internship</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009717</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*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

<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
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.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

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

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

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

Forma zajęć - praktyka		Liczba godzin
Prak1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W czasie praktyki zawodowej student powinien poznać obowiązki brygadzysty i majstra budowlanego.</li> <li>• Program praktyki powinien być realizowany poprzez uczestnictwo studenta w zadaniach budowy.</li> <li>• W szczególności student powinien poznać: organizację firmy, zakres robót wykonywanych przez przedsiębiorstwo, stosowane na budowie technologie, procesy</li> </ul>	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 przeladunku materiałów i prefabrykatów, sposobu rozliczenia pracowników produkcyjnych.	
	<b>Suma godzin</b>	<b>8 tyg.</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Praca studenta pod nadzorem opiekuna w miejscu realizacji praktyki.
N2.	Weryfikacja sprawozdania z praktyki.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
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		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich.
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Opiekun praktyki.



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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Engineering (BSc) thesis tutorial</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009817</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2,7</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					<b>1,4</b>

\*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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

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

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

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, organizacja zajęć, zasady zaliczeń. Metodyka projektowania i tworzenia złożonych prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Źródła informacji oraz zasady ich gromadzenia i analizy.	3
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.	3
Se3	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se4	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se5	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 1) oraz dyskusje	3
Se6	Podsumowanie 1 serii prezentacji. Dyskusja. Przedstawienie zasad przygotowania i realizacji zagadnień związanych z prowadzeniem podstawowych prac badawczych. Przykłady.	3
Se7	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
Se8	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
Se9	Indywidualne prezentacje multimedialne związane z tematyką prac dyplomowych (seria 2) oraz dyskusje	3
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.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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,	Prezentacja multimedialna serii 1

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

prof. dr hab. inż. Antoni Szydło, antoni.szydlo@pwr.edu.pl  
prof. dr hab. inż. Cezary Madryas, cezary.madryas@pwr.edu.pl  
dr hab. inż. Maciej Kruszyna, 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**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Praca dyplomowa inżynierska</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Engineering thesis (BSc)</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB009917</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>450</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>15</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>15,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				<b>6,9</b>	

\*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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

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

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

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

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

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1, P2	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		

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

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy Statyki Budowli</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to statics of structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I <del>II</del> stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB003613</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,5</b>			<b>1,1</b>	

\*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	Wprowadzenie do przedmiotu. Powtórzenie najważniejszych pojęć z Mechaniki Ogólnej. Belki wieloprzęsłowe przegubowe: definicja, systemy belek, metody rozwiązywania, przykłady.	2
Wy2 Wy3	Belki wieloprzęsłowe przegubowe – rozwiązanie przez rozbitcie na belki proste i rozwiązanie metoda bezpośrednią	4
Wy4 Wy5	Ramy płaskie: określenie, metodyka rozwiązywania, przykłady rozwiązania ram prostych. Związki różniczkowe między siłami wewnętrznymi w pręcie zakrzywionym, przykłady rozwiązania ram prostej z łukiem kołowym	4
Wy6 Wy7	Ustroje trójprzegubowe. Wyznaczanie reakcji analitycznie i graficznie. Linia ciśnień. Ustrój trójprzegubowy z łukiem parabolicznym	2
Wy8	Ramy złożone o budowie hierarchicznej lub komorami zamkniętymi: określenie, metodyka rozwiązywania, przykłady rozwiązania ram złożonych	4
Wy9	Kratownice: definicja, zasady budowy, badanie geometrycznej niezmienności i statycznej wyznaczalności, pręty zerowe.	2
Wy10 Wy11	Metody rozwiązywania kratownic: metoda równoważenia węzłów, metoda przecięć (Rittera), metoda dojścia pośredniego, metoda wymianu prętów Henneberga. Przykłady analiz i rozwiązywania kratownic.	4

Wy12	Zasada prac przygotowanych (ZPP). Plany przemieszczeń rzeczywistych (PPR) Mechanizm. Wykorzystanie ZPP i PPR w rozwiązaniu belek wieloprzęsłowych przegubowych: metodyka rozwiązywania, przykłady (wyznaczenie reakcji, wyznaczanie sił przekrojowych).	2
Wy13 Wy14	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.	4
Wy15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1 Pr2 Pr3 Pr4	Omówienie przedmiotu. Omówienie rozwiązywania belek wieloprzęsłowych przegubowych – rozwiązanie z rozbiem na belki proste oraz belek wieloprzęsłowych przegubowych – sposób bezpośredni oraz w sposób mieszany z uwzględnieniem informacji wynikających z rozbiem na belki proste. Konsultacje.	8
Pr6 Pr7 Pr8 Pr9	Omówienie rozwiązywania ramy prostej o siatce nieortogonalnej, ramy z łukiem, ramy złożonej oraz z komorami zamkniętymi Konsultacje.	8
Pr11 Pr12 Pr13 Pr14	Omówienie rozwiązywania kratownicy metodą równoważenia węzłów, metodą przecięć (Rittera) oraz metodą dojścia pośredniego i metodą wymiany prętów. Konsultacje.	8
Pr5 Pr10 Pr15	Zastosowanie ZPP do wyznaczania wielkości statycznych w ustrojach prętowych. Konsultacje. Zaliczenie przedmiotu	6
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: nauczanie tradycyjne lub zdalne synchroniczne wspomagane multimedialnie.
N2.	Projekt: nauczanie tradycyjne lub zdalne synchroniczne
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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_K01 PEU_K02	wykonanie projektu + kontrola opanowania materiału
F2 (projekt)	PEU_U02, PEU_K01 PEU_K02	wykonanie projektu + kontrola opanowania materiału
F3 (projekt)	PEU_U03, PEU_K01 PEU_K02	wykonanie projektu + kontrola opanowania materiału
F4 (projekt)	PEU_U03, PEU_K01 PEU_K02	wykonanie projektu + kontrola opanowania materiału
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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [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
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] A. Chudzikiewicz, Statyka budowli, PWN, Warszawa 1973 [2] Z. Dyląg, E. Krzemińska-Niemiec, F. Filip, Mechanika budowli, t.1, PWN, Warszawa 1974
<b><u>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</u></b>
Dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWR, K11, <a href="mailto:zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl">zbigniew.wojcicki@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Jacek Grosel, K11, <a href="mailto:jacek.grosel@pwr.edu.pl">jacek.grosel@pwr.edu.pl</a> Dr inż. Monika Podworna, K11, <a href="mailto:monika.podworna@pwr.edu.pl">monika.podworna@pwr.edu.pl</a>
<b><u>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</u></b>
dr hab. inż. Zbigniew Wójcicki, prof. PWR, dr hab. inż. Piotr Ruta, prof. PWR, dr inż. Marek Kopiński, doc., dr inż. Jacek Grosel, dr inż. Monika Podworna, dr inż. Wojciech Sawicki, dr inż. Krzysztof Majcher, dr inż. Wojciech Pakos, pozostali pracownicy i doktoranci z K11W02D06

**WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Instalacje sanitarne</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Water and sewage indoor systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ISS101135</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

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

**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. Nabycie umiejętności przygotowania projektu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

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

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
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.	2
Wy3	Przepływy obliczeniowe. Zasady wymiarowania instalacji wodociągowych.	2
Wy4	Ciepła woda użytkowa – podział, charakterystyka urządzeń.	2
Wy5	Systemy kanalizacji wewnętrznej – podział, zadania, elementy, wymiarowanie.	2
Wy6	Wybrane instalacje w budynkach - instalacje gazowe, wentylacyjne, grzewcze - charakterystyka.	2
Wy7	Wybrane instalacje w budynkach - instalacje gazowe, wentylacyjne, grzewcze - materiały, wymiarowanie.	2
Wy8	Kolokwium.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	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.	2
Pr3	Sprawdzenie poziomu zaawansowania wykonania projektu.	2
Pr4	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
Pr5	Konsultacje, weryfikacja poprawności.	2
Pr6	Omówienie zasad sporządzania rysunków (rzutów i profili) dla instalacji kanalizacyjnej. Konsultacje.	2
Pr7	Omówienie zasad sporządzania opisu technicznego. Konsultacje.	2
Pr8	Oddanie projektu z jego obroną.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład 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.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (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

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Brydak-Jeżowiecka D., Ćwiczenia z instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Część 1, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1989.</p> <p>[2] Brydak-Jeżowiecka D., Ćwiczenia z instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Część 2, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1991.</p> <p>[3] Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje kanalizacyjne – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Seidel i Przywecki, 2011.</p> <p>[4] Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje wodociągowe – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Seidel i Przywecki, 2011.</p> <p>[5] Gabryszewski T., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Arkady, Warszawa 1978.</p> <p>[6] Marczuk M., Projektowanie i eksploatacja urządzeń hydroforowych. Arkady, Warszawa 1973.</p> <p>[7] Praca zbiorowa. Poradnik. Instalacje wodociągowe, kanalizacyjne i gazowe. Arkady, Warszawa 1976.</p> <p>[8] Sosnowski S., Tabernacki J., Chudzicki J., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne, Instalator Polski, Warszawa 2000.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne – materiały pomocnicze do ćwiczeń. Politechnika Warszawska, 2001.</p> <p>[2] Tabernacki J., Sosnowski S., Heidrich Z., Projektowanie instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych. Arkady, Warszawa 1985.</p> <p>[3] Strony internetowe producentów urządzeń i armatury.</p> <p>[4] Ustawy, rozporządzenia, polskie i europejskie normy, wytyczne projektowania.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Iwona Polarczyk, iwona.polarczyk@pwr.edu.pl





**WYDZIAŁ MATEMATYKI**  
**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Analiza matematyczna 3.1</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Mathematical analysis 3.1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>MAT001504</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

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. Nabycie 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 cząstkowych rzędu pierwszego i drugiego oraz podstawowych metod ich rozwiązywania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEU_W01	zna najważniejsze typy równań różniczkowych zwyczajnych oraz metody ich rozwiązywania.
PEU_W02	zna liniowe układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego. oraz podstawowe metody rozwiązywania dla stałej macierzy współczynników.
PEU_W03	zna metodę operatorową Laplace'a rozwiązywania liniowych równań różniczkowych zwyczajnych.
PEU_W04	zna najważniejsze typy liniowych równań różniczkowych cząstkowych rzędu pierwszego i drugiego oraz podstawowe metody ich rozwiązywania.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	potrafi ułożyć równanie różniczkowe opisujące proste modele fizyczne.
PEU_U02	potrafi rozwiązać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych.
PEU_U03	potrafi rozwiązać liniowe układy równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach.
PEU_U04	potrafi rozwiązać podstawowe typy liniowych równań różniczkowych cząstkowych rzędu pierwszego oraz rzędu drugiego.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.
PEU_K02	rozumie konieczność systematycznej, samodzielnej i zespołowej pracy nad opanowaniem materiału kursu,
PEU_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.	2
Wy2	Równanie różniczkowe liniowe I rzędu. Równanie różniczkowe zupełne.	2
Wy3	Równania różniczkowe zwyczajne n-tego rzędu. Podstawowe pojęcia. Obniżanie rzędu równania różniczkowego. Fundamentalny układ rozwiązań.	2
Wy4	Metoda uzmienniania stałych. Równanie różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach. Metoda przewidywań.	2
Wy5	Układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego. Pojęcia wstępne. Metoda eliminacji. Układy jednorodnych równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach.	2
Wy6	Kolokwium I. Metoda Eulera dla jednokrotnych wartości własnych.	2

Wy7	Układy niejednorodne równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach.	2
Wy8	Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań i układów równań różniczkowych.	2
Wy9	Stabilność rozwiązań stacjonarnych równań różniczkowych i liniowych układów równań zwyczajnych. Informacja o metodzie linearyzacji.	2
Wy10	Równania różniczkowe cząstkowe na płaszczyźnie – pojęcia wstępne. Podstawowe metody rozwiązań równań liniowych jednorodnych i niejednorodnych pierwszego rzędu.	2
Wy11	Równania różniczkowe cząstkowe, liniowe, jednorodne, rzędu drugiego na płaszczyźnie. Równanie charakterystyczne. Obszary rozwiązań. Srowadzanie równania do postaci kanonicznej.	2
Wy12	Zagadnienia brzegowe. Rozwiązania ogólne dla wybranych typów równań.	2
Wy13	Rozwiązania szczególne dla wybranych typów zagadnień brzegowych. Równanie Laplace'a. Rozwiązania podstawowe. Funkcje harmoniczne. Splot funkcji. Zasada maksimum. Je dnoznaczność rozwiązania.	2
Wy14	Metoda charakterystyk – równanie d'Alamberta. Metoda rozdzielenia zmiennych - Fouriera.	2
Wy15	Kolokwium II.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

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

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

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1. Wykład – metoda tradycyjna	
2. Listy zadań	
3. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań z listy	
4. Udział w konsultacjach	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1 (wykład)	PEU_W01_W04 PEU_U01-U04 PEU_K01- K03	oceniające aktywności studentów w rozwiązywaniu problemów sformułowanych na liście zadań
P1 (wykład)	PEU_W01_W04 PEU_U01-U04 PEU_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 2011.
- [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)**

#### **Wydział Matematyki/PWr**

Doc. Dr Zbigniew Skoczylas [zbigniew.skoczylas@pwr.edu.pl](mailto:zbigniew.skoczylas@pwr.edu.pl)

Komisja programowa Wydziału Matematyki

#### **W2/PWr**

Doc. dr Andrzej T. Janczura, [atj@pwr.edu.pl](mailto: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](mailto:wojciech.pula@pwr.edu.pl)

Doc. dr inż. Andrzej Janczura, W2/PWr, [andrzej.janczura@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.janczura@pwr.edu.pl)

Doc. dr inż. Marek Kopiński, W2/PWr, [marek.kopinski@pwr.edu.pl](mailto:marek.kopinski@pwr.edu.pl)

Dr hab. inż. Piotr Ruta, W2/PWr, [piotr.ruta@pwr.edu.pl](mailto:piotr.ruta@pwr.edu.pl)

Dr. inż. Dorota Łuczyszyn, [dorota.luczyszyn@pwr.edu.pl](mailto:dorota.luczyszyn@pwr.edu.pl)

**WYDZIAŁ MATEMATYKI  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Statystyka stosowana</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Applied statistics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>MAT001505</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	<del>Egzamin / zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>0,5</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>			

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

1. Zna i umie stosować podstawowe pojęcia analizy matematycznej.
2. Zna elementy rachunku prawdopodobieństwa odpowiadające maturze na poziomie podstawowym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie i nabycie umiejętności stosowania podstawowych metod analizy opisowej i graficznej danych empirycznych.
- C2. Poznanie podstawowych pojęć probabilistyki i ich zastosowania w modelowaniu matematycznym.
- C3. Nabycie umiejętności kreowania modeli statystycznych wraz z formułowaniem założeń.
- C4. Nabycie umiejętności dobierania procedur i algorytmów obliczeniowych do sprecyzowanych zadań analiz statystycznych.

\*niepotrzebne skreślić

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU_W01	zna podstawowe metody graficznej prezentacji danych i techniki stosowane do ich uzyskania
PEU_W02	ma podstawową wiedzę o modelowaniu zjawisk losowych i stosowaniu modeli probabilistycznych
PEU_W03	zna konstrukcję podstawowych statystyk opisowych i algorytmy ich wyznaczania
PEU_W04	zna metody estymacji stosowane w podstawowych modelach parametrycznych
PEU_W05	zna testy istotności dla parametrów modeli parametrycznych oraz podstawowe testy nieparametryczne

### Z zakresu umiejętności:

PEU_U01	potrafi stosować metody graficzne do prezentacji danych eksperymentalnych
PEU_U02	umie wykonać podstawowe operacje związane z elementami modeli probabilistycznych
PEU_U03	potrafi dobrać podstawowe statystyk opisowych do danych eksperymentalnych i je wyznaczyć
PEU_U04	potrafi dobrać test statystyczny do potrzeb analizy typowych danych eksperymentalnych

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01	potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę
PEU_K02	potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne do podstawowej analizy modeli matematycznych
PEU_K03	rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady		Liczba godzin
Wy1	Metody opisowe prezentacji danych eksperymentalnych: szereg rozdzielczy, histogram i dystrybuanta empiryczna, kwantyle z próby, statystyki opisowe. Klasyczne modele probabilistyczne. Kombinatoryczne algorytmy analizy eksperymentów ze skończoną liczbą możliwych wyników-przykłady.	2
Wy2	Prawdopodobieństwo geometryczne. Niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo warunkowe: wzór na prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa. Zmienne losowe (dyskretne i ciągłe) i ich rozkłady: dwupunktowy, dwumianowy, Poissona, geometryczny, jednostajny dyskretny i ciągły, Benforda, wykładniczy, normalny.	2
Wy3	Rozkłady funkcji zmiennych losowych. Momenty zmiennych losowych. Dwuwymiarowy rozkład dyskretny. Niezależność zmiennych losowych - dwuwymiarowy rozkład normalny. Momenty dla wektorów losowych. Współczynnik korelacji. Standaryzacja zmiennej losowej. Tablice rozkładu normalnego, chi-kwadrat, t-Studenta.	2
Wy4	Ciągi niezależnych zmiennych losowych. Prawa wielkich liczb. Centralne twierdzenie graniczne. Przybliżania rozkładów: dwumianowego, Poissona, t Studenta, chi-kwadrat rozkładem	2

	normalnym. Wprowadzenie do statystyki: statystyki i ich rozkłady. Estymatory obciążone i nieobciążone. Estymatory zgodne.	
Wy5	Estymatory i metody ich konstrukcji - metoda momentów, metoda największej wiarygodności. Pożądane własności estymatorów. Estymatory o minimalnej wariancji. Metoda najmniejszych kwadratów. Regresja liniowa jednowymiarowa. Konstrukcja linii regresji. Estymacja przedziałowa.	2
Wy6	Testowanie hipotez statystycznych - wprowadzenie. Błąd I i II rodzaju. Poziom istotności testu i funkcja mocy testu. Testy parametryczne - wybrane modele.	2
Wy7	Porównanie dwóch prób z populacji o rozkładzie normalnym. Analiza regresji. Jednokierunkowa analiza wariancji.	2
Wy8	Testy nieparametryczne. Test zgodności chi-kwadrat. Test niezależności chi-kwadrat.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Szereg rozdzielczy, histogram i dystrybucja empiryczna, kwantyle z próby, statystyki opisowe. Organizacja danych eksperymentalnych. Klasyczne modele probabilistyczne. Kombinatoryczne algorytmy analizy eksperymentów ze skończoną liczbą możliwych wyników-przykłady.	2
Ćw2	Prawdopodobieństwo geometryczne. Niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo warunkowe: wzór na prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa. Zmienne losowe i ich rozkłady: dwumianowy, Poissona, geometryczny, jednostajny dyskretny i ciągły, wykładniczy, normalny.	2
Ćw3	Rozkłady funkcji zmiennych losowych. Momenty zmiennych losowych. Dwuwymiarowy rozkład dyskretny. Niezależność zmiennych losowych - dwuwymiarowy rozkład normalny. Momenty dla wektorów losowych. Współczynnik korelacji. Standaryzacja. Tablice rozkładu normalnego, chi-kwadrat, t-Studenta.	2
Ćw4	Ciągi niezależnych zmiennych losowych. Prawa wielkich liczb. Centralne twierdzenie graniczne. Przybliżania rozkładów: dwumianowego, Poissona, t Studenta, chi-kwadrat rozkładem normalnym.	2
Ćw5	Estymatory i metody ich konstrukcji - metoda momentów, metoda największej wiarygodności. Pożądane własności estymatorów. Estymatory o minimalnej wariancji. Metoda najmniejszych kwadratów. Regresja liniowa jednowymiarowa. Konstrukcja linii regresji. Przedziały ufności dla średniej i wariancji rozkładu normalnego, dla parametru struktury.	2
Ćw6	Testy parametryczne - wybrane modele. Porównanie dwóch prób z populacji o rozkładzie normalnym.	2
Ćw7	Testy nieparametryczne. Test zgodności chi-kwadrat. Test niezależności chi-kwadrat. Jednokierunkowa analiza wariancji.	2
Ćw8	Kolokwium.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1. Wykład – metoda tradycyjna.		
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.		
3. Konsultacje		
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium.		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P-Wy	PEU_W01-PEU_W05 PEU_K01-PEU_K03	kolokwium
F-Ćw	PEU_U01-PEU_U04 PEU_K01-PEU_K03	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa 2004.</p> <p>[2] L. Gajek, M. Kaluszka, Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody, WNT, Warszawa 2004.</p> <p>[3] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.</p> <p>[4] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.</p> <p>[5] J. Greń, Statystyka matematyczna. Modele i zadania, PWN, Warszawa 1976.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.</p> <p>[2] W. Klonecki, Statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1999.</p> <p>[3] W. Kryszwicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.</p>



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

Dr hab. inż. Krzysztof Szajowski, prof. nadzw. PWr (Krzysztof.Szajowski@pwr.edu.pl)
---

Dr hab. inż. Maciej Wilczyński (Maciej.Wilczynski@pwr.edu.pl)
---

Dr inż. Alicja Janic (Alicja.Janic@pwr.edu.pl)
--

Komisja programowa Wydziału Matematyki
--



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>ALGEBRA AND ANALYTIC GEOMETRY</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>Budownictwo</b>
Poziom i forma studiów	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy, ogólnouczelniany</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001743</b>
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	2				

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

Zalecana jest umiejętność wykonywania podstawowych operacji algebraicznych na liczbach wymiernych i rzeczywistych oraz znajomość podstawowych figur i brył.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaprezentowanie podstawowych własności liczb zespolonych.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi własnościami algebraicznymi wielomianów.
- C3. Zapoznanie z pojęciami wektora, przestrzeni wektorowej i bazy przestrzeni, długości wektora. Prezentacja metod wyznaczania równań obiektów (prostych, płaszczyzn, krzywych stożkowych, kul, pierścieni, stożków), obliczania odległości punktów od obiektów i odległości między obiektami przestrzeni.
- C4. Zapoznanie z pojęciami macierzy, działań macierzowych, wyznaczników, wartości i wektorów własnych macierzy.
- C5. Zaprezentowanie podstawowych metod rozwiązywania układów równań liniowych oraz metod obliczania błędów rozwiązań.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

##### Z zakresu wiedzy student

PEU\_W01 zna podstawowe własności liczb zespolonych,  
 PEU\_W02 zna podstawowe własności algebraiczne wielomianów,  
 PEU\_W03 zna podstawowe pojęcia przestrzeni  $R^3$ , zna opis podstawowych obiektów (prostych, płaszczyzn, krzywych stożkowych, kul, pierścieni, stożków) oraz ich własności,  
 PEU\_W04 zna podstawowe metody rozwiązywania: macierzowych równań liniowych, wartości i wektorów własnych oraz zna metody obliczania błędów rozwiązań.

##### Z zakresu umiejętności student

PEU\_U01 potrafi przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych,  
 PEU\_U02 potrafi dodawać, mnożyć i dzielić wielomiany,  
 PEU\_U03 potrafi wyznaczać równania prostych, krzywych stożkowych, płaszczyzn, kul, pierścieni, stożków, potrafi obliczać długość wektora oraz odległości punktów od obiektów w  $R^3$ ,  
 PEU\_U04 potrafi dodawać i mnożyć macierze, obliczać wyznaczniki, wartości i wektory własne oraz potrafi określić liniową zależność wektorów,

PEU\_U05 potrafi obliczyć rząd macierzy, rozwiązywać układy równań liniowych.

**Z zakresu kompetencji społecznych student**

PEU\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę,  
 PEU\_K02 rozumie konieczność systematycznej, samodzielnej i zespołowej pracy nad opanowaniem materiału kursu,

PEU\_K03 uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Liczby zespolone. Podstawowe definicje. Postać algebraiczna. Liczba sprzężona. Moduł liczby zespolonej.	2
Wy2	Argument główny. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Mnożenie i dzielenie liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej i wykładniczej. Pierwiastki n-tego stopnia liczby zespolonej. Interpretacje geometryczne.	2
Wy3	Wielomiany. Działania na wielomianach. Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bézouta. Zasadnicze Twierdzenie Algebry.	2
Wy4	Rozkład wielomianu o współczynnikach rzeczywistych na czynniki liniowe i kwadratowe. Funkcje wymierne. Rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy5	Krzywe stożkowe. Geometria analityczna w $R^3$ . Iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany. Norma wektora.	2
Wy6	Równania płaszczyzn. Równania prostych. Odległość punktu od płaszczyzny lub prostej.	2
Wy7	Macierze. Dodawanie i mnożenie macierzy. Własności działań na macierzach. Transponowanie macierzy. Rodzaje macierzy (jednostkowa, diagonalna, symetryczna, trójkątna, pasmowa).	2
Wy8	Permutacje. Określenie wyznacznika i jego własności. Rozwinięcie Laplace'a. Dopelnienie algebraiczne. Rząd macierzy. Odwracanie macierzy.	2
Wy9	Przestrzenie wektorowe $R^n$ . Działania na wektorach. Iloczyn skalarny. Długość wektora. Nierówność Cauchy'ego-Schwarza. Kąt między wektorami.	2
Wy10	Układy równań liniowych. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Metoda Cramera, macierzy odwrotnej. Liniowa kombinacja wektorów. Wektory liniowo zależne i niezależne. Baza przestrzeni.	2
Wy11	Metoda Gaussa, Choleskiego. Układy równań liniowych z ograniczoną prawą stroną.	2
Wy12	Norma macierzy. Macierze dobrze i źle uwarunkowane. Błędy rozwiązań.	2
Wy13	Wektory i wartości własne macierzy. Wielomian charakterystyczny. Wyznaczanie wektorów i wartości własnych.	2
Wy14	Przekształcenia liniowe (jądro, obraz, rząd). Wektory i wartości własne odwzorowań liniowych.	2
Wy15	Zastosowania.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Liczby zespolone.	2
Ćw2	Wielomiany.	2
Ćw3	Przestrzeń $R^3$ .	2
Ćw4	Kolokwium I. Macierze i wyznaczniki.	2

Ćw5	Wartości i wektory własne.	2
Ćw6	Układy równań liniowych.	2
Ćw7	Układy równań liniowych z ograniczoną prawą stroną.	2
Ćw8	Kolokwium II.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem środków multimedialnych.  
 N2 Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.  
 N3 Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń 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
F1 – Cw	PEU_W01-PEU_W04, PEU_K01-PEU_K03	ocenie aktywności studentów w rozwiązywaniu zadań z list
P1 - Cw	PEU_U01-PEU_U05	odpowiedzi ustne, kartkówki, dwa kolokwia lub e-sprawdziany
F2 – W	PEU_W01-PEU_W04, PEU_U01-PEU_U05, PEU_K01-PEU_K03	ocenie aktywności studentów w rozwiązywaniu problemów sformułowanych na wykładzie
P2 - W	PEU_W01-PEU_W04, PEU_U01-PEU_U05	egzamin lub e-egzamin

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] A. Białynicki - Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN 1976.
- [2] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [3] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [4] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, część I, WNT, Warszawa 2002.
- [5] A. Ralston, P. Rabinowitz, A First Course in Numerical Analysis, Dover Publications, INC, NY 2012.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] G. Farin, D. Hansford, Practical Linear Algebra: A Geometry Toolbox 2004, AK Peters, 2005.
- [2] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017.
- [4] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017.
- [5] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna.. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [6] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [7] E. Kaćki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.
- [8] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. Kursów Ogólnouczelnianych  
 W13/PWr: dr hab. Agnieszka Wylomańska (Agnieszka.Wylomanska@pwr.edu.pl), prof. PWr  
 W2/PWr: doc. dr inż. Andrzej T. Janczura (atj@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>ANALIZA MATEMATYCZNA 1.1 A</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>MATHEMATICAL ANALYSIS 1.1 A</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>Budownictwo</b>
Poziom i forma studiów	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy, ogólnouczelniany</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001744</b>
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	240				
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	8				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	2,6				

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

Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Prezentacja podstawowych metod analizy przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.  
 C2. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami oraz metodami obliczania.  
 C3. Prezentacja praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

##### Z zakresu wiedzy student

PEU\_W01 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia analizy matematycznej służące do badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej,

PEU\_W02 zna pojęcie całki oznaczonej oraz jej podstawowe zastosowania.

##### Z zakresu umiejętności student

PEU\_U01 potrafi badać przebieg zmienności prostych funkcji,

PEU\_U02 potrafi obliczać całki oznaczone z prostych funkcji.

##### Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU\_K01 rozumie wpływ rachunku różniczkowego i całkowego na rozwój cywilizacji technicznej.

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp (cel wykładu). Notacja matematyczna. elementy teorii mnogości, liczby rzeczywiste, podzbiory zbioru liczb rzeczywistych. Rachunek zdań, rachunek zbiorów. Twierdzenie o indukcji matematycznej. Podstawowe własności funkcji. Składanie funkcji. Funkcja odwrotna.	2
Wy2	Funkcje potęgowe, wykładnicze, trygonometryczne, odwrotne do nich – własności i ich wykresy.	2
Wy3	Ciągi i granice ciągów. Podstawowe wzory i twierdzenia. Liczba e. Granice właściwe. Granice niewłaściwe.	2

Wy4	Granica funkcji w punkcie (Heine'go i Cauchy'ego). Granice jednostronne i granice w nieskończoności Asymptoty funkcji.	2
Wy5	Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Ciągłość jednostronna. Rodzaje punktów nieciągłości. Jednostajna ciągłość funkcji.	2
Wy6	Pochodna funkcji. Podstawowe wzory i twierdzenia. Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Twierdzenia o wartości średniej. Reguła de L'Hospitala.	2
Wy7	Ekstrema funkcji, monotoniczność na przedziałach. Pochodne wyższych rzędów. Wypukłość funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Różniczka funkcji. Zastosowania.	2
Wy8	Wzór Taylora (Maclaurina). Aproksymacja funkcji. Zastosowania.	2
Wy9	Całka nieoznaczona. Podstawowe wzory. Metody obliczania całek (I) - całkowanie przez części i przez podstawienie.	2
Wy10	Metody obliczania całek (II) - proste funkcje wymierne, podstawienia trygonometryczne.	2
Wy11	Całka oznaczona. Podstawowe twierdzenia. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Zastosowania: obliczanie pól figur, bryły obrotowe, momenty statyczne i momenty bezwładności dla obszarów jednorodnych.	2
Wy12	Przybliżone metody obliczania całek oznaczonych.	2
Wy13	Zastosowanie metod Analizy Matematycznej funkcji jednej zmiennej.	2
Wy14	Całki niewłaściwe I i II rodzaju. Kryteria zbieżności. Zbieżność bezwzględna i warunkowa.	2
Wy15	Całki niewłaściwe – zastosowanie.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Suma, przekrój, dopełnienie zbiorów. Liczby naturalne, całkowite, wymierne, rzeczywiste. Zastosowanie indukcji matematycznej.	2
Ćw2	Potęgowanie i logarytm. Funkcja odwrotna. Funkcje cyklometryczne. Składanie funkcji. Wykresy funkcji.	2
Ćw3	Granice ciągów.	2
Ćw4	Granica funkcji w punkcie i w nieskończoności. Asymptoty funkcji.	2
Ćw5	Funkcje ciągłe. Punkty nieciągłości. Jednostajna ciągłość funkcji.	2
Ćw6	Pochodne. Obliczanie stycznych do wykresu funkcji. Reguła de L'Hospitala.	2
Ćw7	Zastosowanie różniczki. Badanie przebiegu zmienności funkcji.	2
Ćw8	Kolokwium I. Wzór Taylora.	2
Ćw9	Całka nieoznaczona – I.	2
Ćw10	Całka nieoznaczona – II.	2
Ćw11	Całka oznaczona.	2
Ćw12	Przybliżone metody obliczania całek (metoda prostokątów, metoda trapezów, wzór Simpsona).	2
Ćw13	Zastosowanie metod Analizy Matematycznej funkcji jednej zmiennej.	2
Ćw14	Kolokwium II. Całki niewłaściwe.	2
Ćw15	Całka niewłaściwa. Zaliczenia.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1 Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem środków 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 - Ćw	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	dwa kolokwia na ćwiczeniach, odpowiedzi ustne
F - Wy	PEU_W01, PEU_W02	egzamin
P=F		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] F. Leja, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012  
[2] W. Krysiński, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] K. Kuratowski, Rachunek Różniczkowy i Całkowy. Funkcje Jednej Zmiennej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.  
[2] G. M. Fichtenholz, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, T. I - II, PWN, Warszawa 2007.  
[3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 1. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2018.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. Kursów Ogólnouczeniowych  
W13/PWr dr hab. inż. Jacek Serafin (Jacek.Serafin@pwr.edu.pl), prof. PWr  
W2/PWr doc. dr inż. Marek Kopiński (Marek.Kopinski@pwr.edu.pl)



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>ANALIZA MATEMATYCZNA 2.1 A</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>MATHEMATICAL ANALYSIS 2.1 A</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>Budownictwo</b>
Poziom i forma studiów	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy, ogólnouczelniany</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001745</b>
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	210				
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	2,6				

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

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zaprezentowanie podstawowych własności szeregów liczbowych i potęgowych.
- C2 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C3 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.
- C4 Zapoznanie z pojęciami transformaty Laplace'a i Fouriera.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

##### Z zakresu wiedzy student

PEU\_W01 zna podstawowe kryteria zbieżności szeregów,  
 PEU\_W02 zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych,  
 PEU\_W03 zna pojęcie transformaty Laplace'a i Fouriera.

##### Z zakresu umiejętności student

PEU\_U01 potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych,  
 PEU\_U02 potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji wielu zmiennych,  
 PEU\_U03 potrafi obliczać i interpretować całkę wielokrotną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki podwójnej i potrójnej,  
 PEU\_U04 potrafi wyznaczać transformaty całkowite prostych funkcji.

##### Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU\_K01 rozumie rolę jaką odgrywa analiza matematyczna w analizie problemów technicznych.

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryterium Leibniza.	2

Wy2	Szeregi potęgowe. Promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda. Szeregi Taylora.	2
Wy3	Przestrzenie metryczne. Metryki. Ciągi i funkcje w przestrzeniach metrycznych. Przestrzeń $R^n$ i jej własności. Podzbiory. Funkcje wielu zmiennych. Ciągłość funkcji dwóch i trzech zmiennych.	2
Wy4	Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Interpretacja geometryczna. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a. Różniczka funkcji wielu zmiennych.	2
Wy5	Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji.	2
Wy6	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Najmniejsza i największa wartość funkcji na zbiorze. Przykłady zagadnień ekstremalnych w geometrii i technice.	2
Wy7	Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Zastosowania ekstremów warunkowych. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	2
Wy8	Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Zamiana kolejności całek iterowanych. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych.	2
Wy9	Własności całek podwójnych. Jakobian funkcji. Zamiana zmiennych w całkach podwójnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.	2
Wy10	Całki potrójne. Zamiana kolejności całek iterowanych. Zamiana zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne.	2
Wy11	Zastosowanie całek podwójnych i potrójnych w geometrii, fizyce i technice.	2
Wy12	Transformata Laplace'a.	2
Wy13	Transformata odwrotna i zastosowania transformaty Laplace'a.	2
Wy14	Transformata Fouriera – I.	2
Wy15	Transformata Fouriera – II.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Szeregi liczbowe.	2
Ćw2	Szeregi potęgowe. Obliczenia przybliżone.	2
Ćw3	Funkcje dwóch i trzech zmiennych. Ciągłość funkcji.	2
Ćw4	Pochodne cząstkowe.	2
Ćw5	Gradient. Płaszczyzny styczne. Zastosowanie różniczki.	2
Ćw6	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych.	2
Ćw7	Ekstrema warunkowe. Zagadnienia optymalizacyjne.	2
Ćw8	Kolokwium 1. Całki podwójne (I).	2
Ćw9	Całki podwójne (II) – zamiana współrzędnych.	2
Ćw10	Całki potrójne.	2
Ćw11	Zastosowanie całek potrójnych.	2
Ćw12	Transformata Laplace'a.	2
Ćw13	Transformata odwrotna i zastosowania transformaty Laplace'a.	2
Ćw14	Kolokwium 2. Transformata Fouriera.	2
Ćw15	Zastosowanie transformaty Fouriera. Zaliczenia.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem środków 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 – Ćw	PEU_U01 - PEU_U04, PEU_K01	dwa kolokwia na ćwiczeniach, odpowiedzi ustne
F – Wy	PEU_W01 - PEU_W03	egzamin
P=F		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] F. Leja, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
- [2] 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] G. M. Fichtenholz, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2019.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. Kursów Ogólnouczeniowych  
W13/PWr dr hab. inż. Jacek Serafin (Jacek.Serafin@pwr.edu.pl), prof. PWr  
W2/PWr doc. dr inż. Marek Kopiński (Marek.Kopinski@pwr.edu.pl)

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA**  
**Katedra Systemów Zarządzania**  
**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Psychologia zarządzania zespołami  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Team management psychology  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa  
**Poziom i forma studiów:** I stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** ogólnouczelniany, wybieralny  
**Kod przedmiotu:** PSZ001121  
**Grupa kursów:** TAK /NIE\*

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

\*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 Uświadomienie podstawowych mechanizmów społecznych determinujących funkcjonowanie ludzi 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	Podstawy psychologii społecznej.	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
Wy5-6	Kultura społeczna, kultura organizacji.	4
Wy7	Psychologiczne podstawy władzy i przywództwa	2
Wy8	Dlaczego grupy są ważne dla każdego człowieka?	2
Wy9	Proces tworzenia się grup i dynamika grup	2
Wy10	Konflikty w grupie	2
Wy11	Komunikowanie się w grupie	2
Wy12	Komponowanie zespołu przez lidera – role grupowe	2
Wy13-14	Reguły wpływu społecznego	4
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### 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_W02 PEU_K01-PEU_K03	Kolokwium zaliczeniowe – 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](mailto:anna.borkowska@pwr.edu.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, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny  
**Kod przedmiotu:** PSZ001122  
**Grupa kursów:** TAK /NIE\*

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

\*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	2
Wy2	Dopasowanie jednostki do zespołu i organizacji	2
Wy3	Predyspozycje i kompetencje członków zespołu a efektywność zespołu	2
Wy4	Zarządzanie zasobami ludzkimi w organizacji	2
Wy5	Rola lidera w grupie - Style kierowania w zarządzaniu zespołem	2
Wy6	Procesy motywowania pracowników w organizacji	2
Wy7	Specyfika funkcjonowania zespołu projektowego	2
Wy8	Indywidualne i zespołowe rozwiązywanie problemów	2
Wy9	Uwarunkowania i ograniczenia efektywności pracy grupowej - syndrom myślenia grupowego	2
Wy10	Stymulowanie kreatywności i innowacyjności w zespole	2
Wy11	Wykorzystanie narzędzi ZZL do efektywnego kierowania grupą	2
Wy12	Procesy doboru i oceniania pracowników	2
Wy13	Zarządzanie stresem pracowników w organizacji	2
Wy14	Organizacja pracy i zarządzanie czasem pracy. Praca w warunkach presji	2
Wy15	Podsumowanie – kolokwium zaliczeniowe	2
		<b>30</b>

### 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 pojedynczego lub wielokrotnego wyboru – maks.30 pkt
P = 1 kryterium zaliczenia kursu – 15 pkt		



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

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

- |  |
|--|
| [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.                             |

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

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

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

Dr Beata Bajcar, beata.bajcar@pwr.edu.pl
--

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

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Socjologia organizacji i kierowania</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Sociology of organization and leadership</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>SCH001155</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

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

\*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	2
Wy2	Komunikacja interpersonalna	2
Wy3	Historia, dziedzina oraz zakres socjologii organizacji	2
Wy4	Klasyczne modele organizacji	2
Wy5	Behawioralne podejście do relacji międzyludzkich w organizacji	2
Wy6	Modernistyczne oraz symboliczno-interpretujące modele organizacji	2
Wy7	Teorie nowoczesnych organizacji	2
Wy8	Organizacja w warunkach gospodarki rynkowej XXI w.	2
Wy9	Struktura organizacji jako wypadkowa gry o władzę	2
Wy10	Funkcje role i umiejętności menedżerskie	2
Wy11	Procesy decyzyjne – zarządzanie czasem	2
Wy12	Style kierowania	2
Wy13	Motywowanie	2
Wy14	Podstawowe zasady socjotechniczne	2
Wy 15	Podsumowanie kursu	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Wykład informacyjny
- N3. Wykład interaktywny

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_HUM W08	Kolokwium pisemne
F2	PEU_HUM U01 PEU_HUM U02 PEU_HUM K02 PEU_HUM K03	Prezentacja
P		Kolokwium pisemne

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dr Andrzej Postawa, andrzej.postawa@pwr.wroc.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr Jerzy Kordas

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA**  
**Katedra Systemów Zarządzania**  
**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy zarządzania</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Essentials of management</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I-II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ZMZ001274</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

Brak

**CELE PRZEDMIOTU**

Nabywanie 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. Wprowadzenie - ewolucja nauki o organizacji i zarządzaniu.	2
Wy2	Pojęcie organizacji. Model organizacji. Otoczenie organizacji.	2
Wy3	Pojęcie zarządzania. Istota pracy kierowniczej. Proces podejmowania decyzji.	2
Wy4	Planowanie jako funkcja zarządzania.	2
Wy5	Organizowanie jako funkcja zarządzania.	2
Wy6	Przewodzenie jako funkcja zarządzania.	2
Wy7	Kontrola jako funkcja zarządzania.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

### 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
<b>P = 0,2*F1 + 0,8*F2</b>		

## 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](mailto:anna.zgrzywa-ziemak@pwr.edu.pl)