

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Fundamenty specjalne				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Special foundations					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	1.5	Prakt.	1.5	Zaliczenie na ocenę	13
Kod przedmiotu USOS			FundSpec(2)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Mechanika gruntów, , Matematyka, , Wytrzymałość materiałów,, Fundamentowanie, , Konstrukcje betonowe,				
	Wiedza	1	Zna klasyfikację fundamentów, podstawy projektowania i wykonawstwa fundamentów bezpośrednich.				
		2	Zna podstawy projektowania konstrukcji betonowych i metalowych.				
	Umiejętności	1	Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj fundamentu bezpośredniego, sprawdzić normowe warunki nośności i osiadania dla podstawowych wariantów fundamentów bezpośrednich (stopy, ławy), oraz je zaprojektować.				
		2	Potrafi zaprojektować wybrane elementy konstrukcji żelbetowych i metalowych.				
	Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności za wykonane obliczenia projektowe.				
2							
Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawami projektowania i realizacji wybranych fundamentów specjalnych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	30	15	dr inż. Kokocińska-Pakiet Elżbieta, dr inż. Ukleja Janusz, dr inż. Maleska Tomasz				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	30	15	dr inż. Kokocińska-Pakiet Elżbieta, dr inż. Drożdżol Krzysztof, dr inż. Maleska Tomasz, dr inż. Ukleja Janusz				
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykłady multimedialne (z elementami tradycyjnymi), przedstawiające istotę zagadnień, metodykę ich analizy i rozwiązywania.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Fundamenty na palach.						5
2	Fundamenty na studniach i kesonach.						3
3	Inne sposoby posadowień pośrednich.						3
4	Ścianki szczelne.						2
5	Ściany szczelinowe.						2
L. godz. pracy własnej studenta				15	L. godz. kontaktowych w sem.		15

Projekt		Sposób realizacji	Obliczeniowe ćwiczenia projektowe (uwzględniające: omówienie etapów projektu, konsultowanie postępów studenta w trakcie jego realizacji).		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin
1	Projekt stopy fundamentowej na palach (dobór wymiarów fundamentu, sprawdzenie nośności pala i osiadania fundamentu, wymiarowanie konstrukcji oczepu).				15
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.		15
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Zna klasyfikację, podstawy projektowania i wykonawstwa fundamentów pośrednich.	K_W02	W	C
	2	Zna klasyfikację, podstawy projektowania i wykonawstwa ścianek szczelnych i ścian szczelinowych.	K_W15	W	C
	3	Zna zasady fundamentowania złożonych obiektów budowlanych	K_W14	W	C
Umiejętności	1	Potrafi zaprojektować fundament na palach, dobierając odpowiedni rodzaj pala, sprawdzając normowe warunki nośności i osiadania, oraz wymiarując oczep (w postaci stopy).	K_U17	W P	C L M R
	2	Potrafi sprawdzić podstawowe warunki projektowe dla fundamentu na studni.	K_U08	W	C L M R
Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności za podjęte decyzje związane z wyborem rodzaju fundamentu i za wykonane obliczenia z zakresu geotechniki.	K_K03	W P	C M R
	2				
<p>Formy weryfikacji efektów uczenia się:  A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.</p>					
<p><b>Metody dydaktyczne:</b>  Wykłady: multimedialne (z elementami tradycyjnymi), przedstawiają istotę zagadnień, metodykę ich analizy i rozwiązywania, przykłady rozwiązań, wskazują źródła pozwalające zgłębić wiedzę oraz nabyć i poszerzyć umiejętności rozwiązywania prezentowanych zagadnień. Projektowanie: omówienie etapów projektu, konsultowanie postępów studenta w trakcie jego realizacji, dyskusja popełnionych błędów.  Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.</p>					
<p><b>Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:</b>  Wykład: uzyskanie zaliczenia z projektowania oraz sprawdzian pisemny z nabytej wiedzy (teoria) i umiejętności (zadania), uwzględniający zagadnienia do samodzielnego opanowania. Warunkiem zdania jest uzyskanie co najmniej 30% punktów. Projektowanie: zaliczenie ćwiczenia projektowego z oceną odzwierciedlającą: merytoryczną poprawność jego wykonania, systematyczność i wkład pracy własnej, ocenę z kolokwium sprawdzającego umiejętności rozwiązywania problemów występujących w ćwiczeniu projektowym.</p>					
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wiłun Z.: Zarys geotechniki, WKŁ, Warszawa 1987.</li> <li>Gwizdała K.: Fundamenty palowe. Tom 1. Technologie i obliczenia. PWN, Warszawa, 2011; Fundamenty palowe Tom 2. Badania i zastosowania. PWN, Warszawa, 2020</li> <li>Puła O.: Fundamenty palowe według Eurokodu 7, DWE, Wrocław 2013</li> <li>Puła O.: Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7, DWE, Wrocław 2014</li> </ol>					

5. Rossiński B.: Fundamentowanie, Arkady, Warszawa 1974.
6. Dembicki E.: Wybrane zagadnienia fundamentowania budowli hydrotechnicznych, PWN, Warszawa 1981.
7. Biernatowski K., Dembicki E. i inni: Fundamentowanie, t. I i II, Arkady, Warszawa 1988.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Smolczyk U.: Geotechnical Engineering Handbook, Vol.1-3, John Wiley and Sons, 2006-2008.
2. Bowles J. E.: Foundation Analytical and Design, McGraw-Hill Book Company, 1996.
3. Normy: PN-EN ISO 14688-1:2002, PN-EN ISO 14688-2:2004, PN-EN 1997-1:2004, PN-EN-1997-2:2007.

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Infrastruktura transportu drogowego				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Infrastructure of road transport					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2.5	Prakt.	2.5	Zaliczenie na ocenę	19
Kod przedmiotu USOS				InfTraDR(2)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Ma podstawową wiedzę z budownictwa komunikacyjnego.				
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą dróg kołowych.				
		2	Ma podstawową wiedzę dot. kształtowania i wymiarowania konstrukcji drogowych.				
		3	Ma ogólną wiedzę dot. podstaw mostownictwa i teorii konstrukcji komunikacyjnych.				
	Umiejętności	1	Posiada umiejętność projektowania dróg kołowych.				
		2	Ma podstawową wiedzę dot. kształtowania i wymiarowania konstrukcji drogowych.				
		3	Ma ogólną wiedzę dot. podstaw mostownictwa i teorii konstrukcji komunikacyjnych.				
	Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za niepoprawne ukształtowanie konstrukcji budowlanych.				
		2					
	Cele przedmiotu: Nabywanie umiejętności projektowania dróg publicznych i wybranych typów skrzyżowań drogowych.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita	Kontaktowa					

Wykład	60	30	dr inż. Stankiewicz Beata
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	60	30	dr inż. Stankiewicz Beata, mgr inż. Napieraj Monika
Seminarium			

**Treści kształcenia**

Wykład		Sposób realizacji	Zajęcia tablicowe i materiały multimedialne.
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Zasady kształtowania wybranych elementów dróg w planie, przekroju podłużnym i poprzecznym.		18
2	Zasady projektowania wybranych skrzyżowań drogowych.		4
3	Wybrane elementy infrastruktury technicznej dróg i ulic.		4
4	Elementy odwodnienia dróg i ulic.		2
5	Kolokwium zaliczeniowe.		2
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem. 30

Projekt		Sposób realizacji	Zajęcia tablicowe i materiały multimedialne.
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Wydanie tematów i omówienie zakresu ćwiczenia projektowego.		2
2	Projektowanie najważniejszych elementów drogi w planie i przekroju podłużnym.		24
3	Projektowanie wybranego rodzaju skrzyżowania.		2
4	Oddanie i zaliczenie ćwiczeń projektowych.		2
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem. 30

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Zna zasady doboru materiałów do wielowarstwowej konstrukcji drogowej w zależności od warunków gruntowych i kategorii ruchu, ma podstawową wiedzę nt. trasowania drogi w terenie.	K_W08	W P	C K M
	2	Zna ogólne zasady kształtowania skrzyżowań drogowych, posiada elementarną wiedzę nt. elementów wyposażenia dróg i ich odwodnienia oraz ekologii w drogownictwie.	K_W13	W P	C K M
Umiejętności	1	Zna zasady projektowania dróg.	K_U01	P	C I K M P R
	2	Potrafi kształtować skrzyżowania drogowe.	K_U16	W P	C K M P R
Kompetencje społeczne	1	Świadomy jest odpowiedzialności ponoszonej za wykonane obliczenia inżynierskie oraz rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01	W P	C K M
	2				

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja systematyczności.

**Metody dydaktyczne:**

Wykład, dyskusja.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład – ocena końcowa uzyskana na podstawie kolokwium. Ćwiczenie projektowe - ocena końcowa na podstawie kompletnego i poprawnie wykonanego ćwiczenia projektowego oraz odpowiedzi ustnej z zakresu ćwiczenia projektowego.

**Literatura podstawowa:**

1. Młodożeniec W.: Budowa dróg, podstawy projektowania. BelStudio, Wydanie IV, Warszawa 2020.
2. Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka. WKŁ, Wydanie II, Warszawa 2014.
3. Przewłocki S.: Geodezja inżyniersko-drogowa. PWN, Wydanie II, Warszawa 2011.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych. Dz. U. 2022 poz. 1518
5. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Zał. do zarz. Nr 31 GDDKiA, Warszawa, dn. 16.06.2014r.
6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Zał. do zarz. Nr 30 GDDKiA, Warszawa, dn. 16.06.2014r.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Piłat J., Radziszewski J.: Nawierzchnie asfaltowe. WKŁ, Warszawa 2009.
2. Szydło A.: Drogi betonowe. Polski Cement 2010.
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. Dz.U.2009.124.1030
4. Wytyczne projektowania ulic. GDDP, Warszawa 1992 r.
5. WR-D-11-1 Wytyczne kształtowania sieci dróg. Część 1: Wymagania podstawowe.
6. WR-D-21 Wytyczne wyznaczania skrajni dróg zamiejskich i ulic.
7. WR-D-22-1 Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 1: Wymagania podstawowe.
8. WR-D-22-2 Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 2: Kształtowanie geometryczne.
9. WR-D-22-3 Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 3: Wyposażenie techniczne.
10. WR-D-22-4 Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 4: Katalog typowych przekrojów poprzecznych.
11. WR-D-31-1 Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część 1: Wymagania podstawowe.
12. WR-D-33 Wytyczne projektowania zjazdów, wyjazdów oraz wjazdów na drogach zamiejskich i ulicach.

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów	Budownictwo						
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki						
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia						
Specjalność	Inżynieria mostowo-drogowa						
Forma studiów	Studia stacjonarne						
Semestr studiów	Drugi						
Nazwa przedmiotu	Inżynieria ruchu					Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title	Transportation engineering						
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu			Kod przedmiotu
Całk.	3	Kont.	1.5	Prakt.	1.5	Egzamin	
							15

Kod przedmiotu USOS		InzyRuch(2)	
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Budownictwo komunikacyjne	
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę z budownictwa komunikacyjnego.
		2	Ma podstawową wiedzę dot. dróg kołowych.
		3	Ma ogólną wiedzę dot. skrzyżowań.
	Umiejętności	1	Posiada umiejętność projektowania dróg kołowych.
		2	Posiada umiejętność projektowania skrzyżowań.
	Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za niepoprawne ukształtowanie konstrukcji budowlanych.
2			

Cele przedmiotu: Zaawansowana teoria dotycząca inżynierii ruchu.

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stożenie naukowe, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	30	15	prof. dr hab. inż. Górski Piotr, dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Tatara Marcin, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Jurasz-Drozdowska Karolina
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	30	15	dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Tatara Marcin, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Jurasz-Drozdowska Karolina, prof. dr hab. inż. Górski Piotr
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Wykłady multimedialne i tradycyjne, ilustrowane przykładami, wymagają zaznajomienia się studenta z wybranymi rozdziałami podanej literatury.
Lp.	Tematyka zajęć	
1	Charakterystyka użytkowników dróg. Cechy pojazdów. Manewry pojazdów. Prędkość pojazdów.	
2	Pomiary, badania i analizy ruchu. Kompleksowe badania ruchu. Modelowanie ruchu drogowego.	
3	Przepustowość dróg i ulic na odcinkach między skrzyżowaniami, pojęcie przepustowości i warunków ruchu, cechy metody HCM. Przepustowość i warunki ruchu na drogach dwupasowych dwukierunkowych.	
4	Przepustowość i warunki ruchu na drogach wielopasowych i autostradach.	
5	Przepustowość skrzyżowań z pierwszeństwem pojazdu.	
6	Przepustowość małych i średnich rond. Przepustowość skrzyżowań z sygnalizacją świetlną.	
7	Polityka transportowa i zarządzanie ruchem. Oznakowanie dróg i ulic. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu.	
8	Systemy sterowania ruchem na drogach miejskich i autostradach.	
9	Priorytety w ruchu dla środków transportu zbiorowego. Parkowanie. Ruch pieszy. Ruch rowerowy.	
10	Bezpieczeństwo ruchu drogowego. Metody działania na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego.	

L. godz. pracy własnej studenta 15 L. godz. kontaktowych w sem. 15

Projekt	Sposób realizacji	Omówienie problematyki przy tablicy, konsultowanie postępów studenta w trakcie wykonywania indywidualnych ćwiczeń projektowych.
Lp.	Tematyka zajęć	
1	Wydanie ćwiczenia projektowego i omówienie jego zakresu.	
		Liczba godzin 1

2	Dobór parametrów geometrycznych skrzyżowania oraz struktury rodzajowej ruchu.	1
3	Obliczenia manewrów pojazdów na drodze.	2
4	Obliczenia przepustowości poszczególnych wlotów i wyznaczenie PSR.	4
5	Obliczenia przepustowości całego skrzyżowania.	4
6	Obliczenia przepustowości skrzyżowania w programie numerycznym.	2
7	Zaliczenie ćwiczenia projektowego.	1

L. godz. pracy własnej studenta	15	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę nt. organizacji ruchu drogowego, czynników charakteryzujących ten ruch.	K_W19	W	A
	2	Posiada zasadniczą wiedzę nt. systemu sterowania ruchem na drogach miejskich i autostradach.	K_W21	W	A
	3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa ruchu drogowego.	K_W26	W	A
Umiejętności	1	Potrafi wybrać narzędzia do rozwiązywania problemu obliczania przepustowości dróg, ulic i skrzyżowań.	K_U16	P	K L M R
	2	Ma umiejętność tworzenia modeli obliczeniowych ruchu drogowego.	K_U20	P	K L M R
Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość interakcji rozwiązań konstrukcyjnych skrzyżowań na środowisko naturalne i społeczne.	K_K07	P	K L M R
	2				

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład multimedialny. Konsultacje i ćwiczenia projektowe.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – ocena końcowa uzyskana na podstawie egzaminu. Ćwiczenia projektowe - zaliczenie na podstawie ćwiczeń projektowych i odpowiedzi ustnej w trakcie zaliczenia.

#### Literatura podstawowa:

- Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu. WKŁ. Warszawa 1999.
- Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. WKŁ. Warszawa 2014.
- Instrukcja obliczania przepustowości dróg I i II klasy technicznej. Warszawa, Politechnika Krakowska – Transprojekt Kraków – GDDP 1995.
- Instrukcja obliczania przepustowości dróg zamiejskich. GDDP, Warszawa. Transprojekt Warszawa – GDDP 1991.
- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board, Special Report 209. Washington, D.C. 2000
- Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej, GDDKiA, Warszawa 2004.
- Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, GDDKiA, Warszawa 2004.
- Metoda obliczania przepustowości rond, GDDKiA, Warszawa 2004.

#### Literatura uzupełniająca:

- Komar Z., Wołek Cz.: Inżynieria ruchu drogowego – wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994.
- Szczuraszek T.: Bezpieczeństwo ruchu drogowego. WKŁ, Warszawa 2006.
- Instrukcja projektowania małych rond. Warszawa, Politechnika Krakowska – GDDP 1996.

Politechnika Opolska  
Wydział Budownictwa i Architektury

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Język obcy				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Foreign language					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	1	Prakt.	2	Egzamin	1
Kod przedmiotu USOS				JezyObcy(2)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów	Język obcy B2				
		Wiedza	1	Ma wiedzę leksykalną i gramatyczną z zakresu języka obcego umożliwiającą posługiwanie się językiem obcym na poziomie B2 określonym przez Europejski System Opisu Kształcenia Językowego.			
			2				
		Umiejętności	1	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego System Opisu Kształcenia Językowego.			
			2	Potrafi współdziałać w grupie, przyjmując różne role społeczno-zawodowe zgodnie ze studiowanym kierunkiem studiów.			
			3	Rozumie potrzebę samokształcenia i konieczność doskonalenia nowo nabytych umiejętności			
		Kompetencje społeczne	1	Potrafi ocenić pracę własną na tle pracy innych studentów i rozumie, które z zastosowanych przez niego środków wyrazu wymagają dalszego doskonalenia.			
			2	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności.			
Cele przedmiotu: Nabycie przez studenta umiejętności językowych w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład							
Ćwiczenia							
Laboratorium	60	30	dr Kubiak Bogusław				
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Laboratorium		Sposób realizacji	w sali dydaktycznej				
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin



1	Wprowadzenie do języka fachowego - język specjalistyczny a język ogólny. Cechy leksyki języka fachowego. Definiowanie pojęć fachowych. Struktura definicji. Wprowadzenie do samodzielnej pracy ze słownikami języka specjalistycznego. Zasoby leksyki fachowej on-line.	15
2	Praca z tekstem specjalistycznym. Przygotowanie prezentacji branżowej.	15
L. godz. pracy własnej studenta		30
L. godz. kontaktowych w sem.		30

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Ma pogłębioną wiedzę leksykalną i gramatyczną z zakresu języka obcego właściwą dla studiowanego kierunku na poziomie B2+ określonym przez Europejski System Opisu Kształcenia Językowego.	K_W18	L	A B P R
	2				
Umiejętności	1	Ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	K_U06	L	A B P R
	2	Potrafi przygotować w języku obcym prezentacje ustne i opracowania pisemne dotyczące zagadnień objętych treściami kształcenia.	K_U03	L	A B P R
	3	Zna terminologię stosowaną w języku obcym specjalistycznym na poziomie rozszerzonym.	K_U03	L	A B P R
	4	Rozumie potrzebę samokształcenia i potrafi samodzielnie rozwijać swoje umiejętności językowe efektywnie z korzyścią dla siebie i innych oraz ukierunkowywać innych w procesie uczenia się przez całe życie. Rozumie konieczność doskonalenia nowo nabytych umiejętności.	K_U29	L	A B P R
Kompetencje społeczne	1	Potrafi krytycznie i samodzielnie ocenić pozyskiwane informacje.	K_K10	L	A B P
	2				

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Praktyczne zajęcia seminaryjne, czytanie, mówienie, pisanie, analiza tekstów, praca w grupach, prezentacja nagrań, prezentacje multimedialne  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Obecność na zajęciach (przynajmniej 85%), każdą nieobecność student odrabia w formie ustnej z prowadzącym zajęcia, systematyczne przygotowywanie się do zajęć, aktywny udział w zajęciach, pozytywne oceny cząstkowe z testów, prezentacji, zadań pisemnych i ustnych. Tryb zaliczenia – egzamin pisemny oraz ustny (warunkiem dopuszczenia studenta do egzaminu jest uzyskanie przez niego średniej oceny równej co najmniej 51% ze wszystkich form weryfikacji efektów uczenia się). Wszelkie prace pisemne, w tym egzamin pisemny, podlegają ocenie według skali: 100%-91%= bardzo dobry; 90%-81%=dobry plus; 80%-71%=dobry; 70%-61%=dostateczny plus; 60%-51%=dostateczny.

#### Literatura podstawowa:

1. Angst vor den Fachtexten? Texte zur Wahl und Übungen für Deutsch als Fremdsprache . EwaTargosz, Kraków 2005
2. Język niemiecki zawodowy w budownictwie. WSiP 2013
3. Unternehmen Deutsch Aufbaukurs, Arbeitsbuch. LektorKlett 2006

4. L.White, Engineering, Oxford University Press, 2003
5. C.Bingham, Technical English 1,2,3, Pearson 2011
6. E.Romaniuk, J.Wrana, Modern Wonders of Civil Engineering, SPNJO Politechniki Krakowskiej, 2007

**Literatura uzupełniająca:**

1. Deutsch für Profis. Język niemiecki zawodowy. Branża budowlana. LektorKlett 2013
2. Duden. Słownik obrazkowy niemiecko-polski, Wiedza Powszechna 2009
3. PONS Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, LektorKlett 2013
4. I. Wojewódzka-Olszówka, Architecture in English- English for Architecture, SPNJO Politechniki Karkowskiej 2004
5. Technical Construction Language 1 Poltext, 2007

**mgr Dolińska Magdalena**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Materiały drogowe				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Road materials					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.5	Prakt.	0.7	Zaliczenie na ocenę	18
Kod przedmiotu USOS				MateDrog(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Materiały budowlane				
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę dot. materiałów budowlanych				
		2	Ma podstawową wiedzę dot. wykonywania badań na materiałach budowlanych				
		3	Ma podstawową wiedzę dot. materiałów do budowy obiektów komunikacyjnych				
	Umiejętności	1	Posiada umiejętność projektowania dróg kołowych				
		2	Posiada umiejętność wykonywania badań materiałów budowlanych				
	Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za niepoprawne ukształtowanie konstrukcji budowlanych				
		2					
Cele przedmiotu: Zaawansowana teoria dotycząca materiałów używanych do budowy dróg kołowych							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita	Kontaktowa					

Wykład	30	15	dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Tataro Marcin, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Jurasz-Drozdowska Karolina, prof. dr hab. inż. Górski Piotr
Ćwiczenia			
Laboratorium	60	30	dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Tataro Marcin, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Jurasz-Drozdowska Karolina, prof. dr hab. inż. Górski Piotr
Projekt			
Seminarium			

Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Wykłady multimedialne i tradycyjne, ilustrowane przykładami, wymagają zaznajomienia się studenta z wybranymi rozdziałami podanej literatury.
--------	-------------------	--

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Kruszywa w drogownictwie.	2
2	Podbudowy pod nawierzchnie drogowe.	2
3	Nawierzchnie drogowe.	2
4	Mieszanki MMA.	2
5	Nowoczesne materiały drogowe.	2
6	Technologia wykonywania nawierzchni.	2
7	Badania materiałów drogowych.	1
8	Materiały do oznakowania dróg.	1
9	Zaliczenie przedmiotu.	1

L. godz. pracy własnej studenta	15	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Laboratorium	Sposób realizacji	Omówienie problematyki przy tablicy, konsultowanie postępów studenta w trakcie wykonywania indywidualnych ćwiczeń.
--------------	-------------------	--

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Wprowadzenie – zakres i cel ćwiczeń, podstawowe definicje.	2
2	Ćwiczenie nr 1: Dobór składu mieszanki według wieloboku najlepszego uziarnienia.	6
3	Ćwiczenie nr 2: System Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN) - omówienie podstawowych zasad wykonywania przeglądu.	6
4	SOSN – zasady klasyfikowania i obliczania uszkodzeń na podstawie przykładów.	8
5	Ćwiczenie nr 3: Obliczenia nakładki wzmacniającej nawierzchnię drogi metodą ugięć.	6
6	Zaliczenie przedmiotu.	2

L. godz. pracy własnej studenta	30	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
--	---	----------------------------------	---------------------------------------

Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę nt. kruszyw do celów drogowych, właściwości i zastosowania kruszyw do betonowych i bitumicznych nawierzchni drogowych oraz lepiszczy bitumicznych, otrzymywania, składu, właściwości, doboru mikrowypełniaczy.	K_W04	W	C
	2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą lepiszczy asfaltowych, asfaltów drogowych, emulsji asfaltowych, asfaltów modyfikowanych.	K_W19	W	C
	3	Posiada zasadniczą wiedzę nt. badania mas i nawierzchni asfaltowych i betonowych.	K_W21	W	C
	4	Ma podstawową wiedzę dotyczącą utrzymania nawierzchni drogowych.	K_W26	W	C
	5	Zna zasady konstruowania podbudowy złożonych nawierzchni drogowych.	K_W14	W	C
Umiejętności	1	Posiada umiejętność badania podstawowych właściwości mieszanek betonowych.	K_U16	L	K L M R
	2	Ma umiejętność projektowania składu mieszanki betonowej do budowy drogi.	K_U20	L	K L M R
Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość wpływu stosowanych materiałów drogowych na środowisko naturalne.	K_K07	L	K L M R
	2				

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład multimedialny. Konsultacje i ćwiczenia projektowe.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład - pisemne kolokwium z materiału wykładowego. Sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń w trakcie zaliczenia.

#### Literatura podstawowa:

1. Kalabińska M. i in.: Technologia materiałów i nawierzchni drogowych, OW PW, Warszawa 2003.
2. Piłat J., Radziszewski P.: Nawierzchnie asfaltowe, WKŁ Warszawa 2005.
3. Kalabińska M., Gawel J., Piłat J.: Asfalty drogowe, WKŁ Warszawa 2003.
4. Szydło J.: Nawierzchnie z betonu cementowego, Polski Cement, Warszawa 2005.
5. Błażejowski B., Styk S.: Technologia warstw bitumicznych, WKŁ, Warszawa 2000.
6. Radziszewski P., Sarnowski M.: Technologia nowoczesnych nawierzchni asfaltowych, PWN, Warszawa 2023.
7. Piłat J., Radziszewski P., Król J.: Technologia materiałów i nawierzchni asfaltowych, OWPW, Wrocław, 2015.
8. Praca zbiorowa: Właściwości asfaltów modyfikowanych gumą i mieszanek mineralno-gumowo-asfaltaowych, WKŁ, Warszawa 2017.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Masad E. A.: Pavement Design and Materials, Wiley, 2008.

prof. dr hab. inż. Górski Piotr  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

dr hab. inż. Marynowicz Andrzej  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Pierwszy					
Nazwa przedmiotu		Metody komputerowe w mechanice budowli				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Computer methods in structural mechanics					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	1.8	Prakt.	1.8	Zaliczenie na ocenę	6
Kod przedmiotu USOS			MKMB(1)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Matematyka, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Metody obliczeniowe w mechanice budowli				
	Wiedza	1	Zna tok postępowania w metodzie elementów skończonych				
		2	Zna sposób rozwiązania układów belkowych za pomocą metody elementów skończonych				
	Umiejętności	1	Potrafi rozwiązać układ belkowy za pomocą metody elementów skończonych.				
		2	Potrafi dobrać rodzaje elementów skończonych do analizowanej konstrukcji.				
	Kompetencje społeczne	1	Potrafi współpracować w grupie.				
2		Potrafi przedsięwziąć działania prowadzące do realizacji określonego zadania.					
Cele przedmiotu: Student poznaje metodę elementów skończonych do analizy konstrukcji budowlanych							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia			
		Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
Wykład		30	15	dr hab. inż. Kokot Seweryn			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt		45	30	dr hab. inż. Kokot Seweryn			
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład w postaci prezentacji multimedialnej i dodatkowych wyjaśnień ilustrowanych przy tablicy.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Przypomnienie podstaw metody elementów skończonych (MES). Równania metody elementów skończonych.						3
2	Element skończony belki Eulera i belki Timoshenki. Elementy skończone ram płaskich i przestrzennych (macierze sztywności, sposób rozwiązania)						2
3	Płaskie elementy skończone. Elementy skończone izoparametryczne. Sformułowanie MES dla elementu czworobocznego (funkcje kształtu, macierz sztywności).						4
4	Przestrzenne elementy skończone. Sformułowanie MES dla izoparametrycznych elementów czworościennych i sześciościennych.						2
5	Generatory siatek MES dla elementów płaskich i przestrzennych. Wyzwania i trudności w modelowaniu MES.						2
6	Kolokwium zaliczeniowe						2
L. godz. pracy własnej studenta				15	L. godz. kontaktowych w sem.		15

Projekt		Sposób realizacji	Wykonanie ćwiczeń projektowych - przygotowanie danych wstępnych i wykonanie obliczeń w środowisku Matlab/Octave i OpenSeesPy.		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin
1	Przypomnienie rozwiązania MES dla układów belkowych za pomocą obliczeń macierzowych z wykorzystaniem środowiska Matlab/Octave. Instalacja środowiska Anaconda/Python/OpenSeesPy/OpsVis				2
2	Rozwiązanie MES płaskiej ramy za pomocą środowiska Matlab/Octave i programu OpenSeesPy. Porównanie wyników.				10
3	Rozwiązanie MES ramy przestrzennej za pomocą programu OpenSeesPy.				10
4	Rozwiązanie MES tarczy z wykorzystaniem elementów płaskich czworobocznych za pomocą programu OpenSeesPy.				6
5	Kolokwium zaliczeniowe				2
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.		30
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych	K_W02	W P	C G R
	2	Zna podstawy teorii sprężystości, plastyczności i reologii. Zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji	K_W03	W P	C G R
	3	Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych	K_W08	W P	C G R
Umiejętności	1	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa	K_U03	P	C G P R
	2	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, w tym z obszaru budownictwa	K_U04	P	C G P R
	3	Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności ustrojów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich	K_U09	P	C G P R
Kompetencje społeczne	1	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K03	W	P R
	2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m in poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06	W	P R
Formy weryfikacji efektów uczenia się: A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.					

**Metody dydaktyczne:**

Praca w indywidualna lub w małych grupach, wykorzystywanie programów MES, analiza porównawcza wyników. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład - kolokwium zaliczeniowe; ćw. projektowe - wykonanie i oddanie projektów, kolokwium zaliczeniowe

**Literatura podstawowa:**

1. Zienkiewicz O. C., Taylor R. L.: The finite element method, Butterworth-Heinemann, Oxford, vol.1,2000
2. Sadecka L. Metoda różnic skończonych i metoda elementów skończonych w zagadnieniach mechaniki konstrukcji i podłoża, Politechnika Opolska, Opole, 2010
3. Cichoń Cz., Cecot W. i inni: Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji, Politechnika Krakowska, Kraków, 2002

**Literatura uzupełniająca:**

1. Cook R. D., Malkus D. S, Plesha E.: Concepts and application of Finite Element Analysis, J. Wiley & Sons, New York, 1974

**dr hab. inż. Kokot Seweryn**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Mosty betonowe				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Concrete bridges					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2.5	Prakt.	2.5	Zaliczenie na ocenę	14
Kod przedmiotu USOS			MostBeto(2)				

Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Mechanika budowli, Wytrzymałość materiałów, Podstawy mostownictwa, Konstrukcje żelbetowe, Teoria konstrukcji komunikacyjnych	
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę z mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów.
		2	Ma podstawową wiedzę dot. kształtowania i wymiarowania konstrukcji żelbetowych.
	Umiejętności	1	Ma ogólne umiejętności projektowania w aspekcie podstaw mostownictwa i teorii konstrukcji komunikacyjnych.
		2	Posiada umiejętność analizy statyczno-wytrzymałościowej złożonych przekrojów żelbetowych.
	Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za niepoprawne ukształtowanie konstrukcji budowlanych.
		2	

Cele przedmiotu: Umiejętność projektowania żelbetowych przęseł obiektu mostowego, znajomość procesów korozji w mostach betonowych, wiedza potrzebna do określenia przydatności obiektu do dalszej eksploatacji.

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	60	30	dr inż. Stankiewicz Beata, dr inż. Tatara Marcin
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	60	30	dr inż. Stankiewicz Beata, dr inż. Tatara Marcin
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Zajęcia tablicowe i materiały multimedialne.
Lp.	Tematyka zajęć	
1	Ogólna charakterystyka obiektów mostowych. Kształtowanie konstrukcji mostu.	
2	Zasady wymiarowania ustrojów mostów betonowych.	
3	Korozja mostów żelbetowych na wybranych przykładach.	
4	Przeglądy żelbetowych konstrukcji mostowych.	
5	Określanie nośności i przydatności eksploatacyjnej mostów żelbetowych.	
6	Warianty rozwiązań konstrukcji nośnej w mostach żelbetowych.	
7	Schematy statyczne obiektów mostowych w powiązaniu z rodzajem przeszkody.	
8	Elementy wyposażenia i podpory mostów żelbetowych.	
9	Prefabrykacja w mostownictwie.	
10	Porównanie obiektów żelbetowych z konstrukcjami sprężonymi.	
11	Tradycyjne i nowoczesne metody wznoszenia mostów betonowych.	
12	Badania nieniszczące w diagnostyce mostów betonowych.	
13	Systemy wzmacniania betonowych konstrukcji mostowych poprzez CFRP.	
14	Elementy architektury obiektów mostowych – kształtowanie kładek dla pieszych.	
15	Polskie i światowe realizacje mostów betonowych.	

L. godz. pracy własnej studenta	30	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Projekt	Sposób realizacji	Zajęcia tablicowe i seminaryjne.
Lp.	Tematyka zajęć	
1	Wydanie tematu ćwiczenia projektowego i omówienie jego zakresu.	
2	Zestawienie obciążeń stałych i zmiennych dla konstrukcji belkowo-płytywowej.	
3	Obciążenia podstawowe, dodatkowe i wyjątkowe, współczynnik dynamiczny.	
4	Pojęcie linii wpływu rozdziału poprzecznego obciążenia.	
5	Założenia obliczeniowej metody rozciętej poprzeczniczy oraz sztywnej poprzeczniczy.	
6	Współczynniki w metodzie G-M, zagadnienie płyty ortotropowej.	



7	Porównanie metody elementarnej i innych z metodą G-M.	2
8	Kształtowanie i wymiarowanie belkowego dźwigara mostowego.	2
9	Metoda Ulickiego do obliczeń płyt pomostowych.	3
10	Przykłady obliczeniowe z zakresu projektowania ustrojów belkowych.	2
11	Różnice w obliczeniach konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych.	2
12	Przekroje poprzeczne przęseł betonowych w przykładach projektowych.	1
13	Systemy wzmacniania betonowych konstrukcji mostowych - obliczenia.	2
14	Kształtowanie kładek dla pieszych – dobór elementów konstrukcyjnych.	2
15	Zaliczenie ćwiczenia projektowego.	2
L. godz. pracy własnej studenta		30
L. godz. kontaktowych w sem.		30

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Ma ugruntowaną wiedzę nt. kształtowania i wymiarowania przęseł płytowych i belkowych.	K_W13	W P	C J P R
	2	Zna ogólne zasady kształtowania nowoczesnych mostów betonowych.	K_W15	W P	I M R
	3	Ma wiedzę dotyczącą betonowych podpór mostowych i elementów wyposażenia.	K_W20	W P	I P R
Umiejętności	1	Posiada umiejętność kształtowania (graficznego) podstawowych rodzajów mostów betonowych.	K_U01	P	C I P R
	2	Ma umiejętność analizy rozwiązań konstrukcyjnych mostów żelbetowych.	K_U09	P	C I P R
	3	Potrafi przedstawić modele obliczeniowe dla przęseł swobodnie podpartych i ciągłych.	K_U16	P	C I P R
Kompetencje społeczne	1	Świadomy jest odpowiedzialności ponoszonej za wykonane obliczenia inżynierskie.	K_K03	P	P R
	2	Podjmuje trafne decyzje projektowe.	K_K05	P	P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład tematyczny, dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu, analizy wątków projektowych, konsultacje. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Projekt: poprawne wykonanie całego, przewidzianego programem projektu, pozytywna ocena z samodzielnie wykonanego projektu. Wykład: pozytywnie oceniona praca pisemna.

#### Literatura podstawowa:

1. Fagerlund G.: Trwałość konstrukcji betonowych. Arkady, Warszawa 1997.
2. Furtak K., Śliwiński J.: Materiały budowlane w mostownictwie. WKŁ, Warszawa 2004.
3. Madaj A., Wołowicki W.: Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie. WKŁ, Warszawa 1998.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Furtak K.: Rusztowania w mostownictwie. WKŁ, Warszawa 2009.
2. Leonhardt F.: Podstawy budowy mostów betonowych. WKŁ, Warszawa 1982.

Politechnika Opolska  
Wydział Budownictwa i Architektury

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Mosty metalowe				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Metallic bridges					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2.7	Prakt.	2.7	Egzamin	16
Kod przedmiotu USOS			MostMeta(2)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Mechanika budowli, Wytrzymałość materiałów, Konstrukcje stalowe				
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę z mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów.				
		2	Ma podstawową wiedzę dot. kształtowania i wymiarowania konstrukcji stalowych.				
		3	Ma ogólną wiedzę dot. podstaw mostownictwa.				
	Umiejętności	1	Posiada umiejętność analizy statyczno-wytrzymałościowej złożonych przekrojów stalowych.				
		2	Posiada umiejętność analizy rozwiązań rusztów mostowych.				
	Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za niepoprawne ukształtowanie konstrukcji budowlanych.				
		2					
Cele przedmiotu: Zasady projektowania mostów stalowych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	50	30	dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Tatara Marcin				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	60	30	dr inż. Jakiel Przemysław, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Tatara Marcin				
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykłady przy tablicy i multimedialnie (opcjonalnie), ilustrowane przykładami, wymagają zaznajomienia się studenta z wybranymi rozdziałami podanej literatury.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wiadomości ogólne o mostach metalowych.						2
2	Materiały stosowane na mosty metalowe.						2
3	Elementy składowe konstrukcji mostów metalowych. Schematy statyczne dźwigarów. Przekroje poprzeczne mostów kolejowych i drogowych.						2

4	Pomosty i jezdnie stalowych mostów kolejowych.	2
5	Podłoża stalowych mostów drogowych.	2
6	Elementy wyposażenia mostów stalowych.	2
7	Belki pomostu. Dźwigary blachownicowe - charakterystyka.	2
8	Dźwigary blachownicowe - wymiarowanie. Dźwigary skrzynkowe.	2
9	Dźwigary zespolone.	2
10	Dźwigary kratowniowe - przekroje prętów, węzły.	2
11	Dźwigary kratowe - wymiarowanie.	2
12	Mosty łukowe. Mosty ramowe.	2
13	Mosty podwieszane i mosty wiszące.	2
14	Stężenia - rodzaje i zadania.	2
15	Łożyska. Podpory stalowe. Wybrane metody montażu mostów stalowych.	2

L. godz. pracy własnej studenta	20	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Projekt	Sposób realizacji	Ćwiczenie projektowe	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Przedstawienie zarysu problematyki związanej z przedmiotem oraz wprowadzenie do tematu ćwiczenia projektowego. Zaznajomienie z aktualną literaturą. Wydanie tematów ćwiczeń projektowych.		2
2	Omówienie i analiza obowiązujących norm branżowych niezbędnych dla realizacji ćwiczenia projektowego.		2
3	Zasady kształtowania stalowych dźwigarów głównych.		2
4	Kształtowanie przekrojów poprzecznych mostów stalowych.		2
5	Zestawienie obciążeń.		2
6	Wymiarowanie płyty ortotropowej - blacha pomostu,		2
7	Wymiarowanie płyty ortotropowej - żebro podłużne.		2
8	Wymiarowanie płyty ortotropowej - żebro poprzeczne.		2
9	Wymiarowanie płyty ortotropowej - wpływ podatności poprzecznic.		2
10	Wymiarowanie dźwigara blachowniczowego. Zestawienie naprężeń.		2
11	Wymiarowanie dźwigara zespolonego - zasady ogólne, I przybliżenie.		2
12	Wymiarowanie dźwigara zespolonego - II przybliżenie (reologia).		2
13	Zasady kształtowania i wymiarowania połączeń spawanych i na śruby sprężające.		2
14	Detale, kształtowanie. Omówienie sposobu przygotowania opisu technicznego ćwiczenia projektowego.		2
15	Zaliczanie ćwiczeń projektowych.		2

L. godz. pracy własnej studenta	30	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
--	---	----------------------------------	---------------------------------------

Wiedza	1	Ma niezbędną zaawansowaną wiedzę z matematyki, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji oraz organizacji i zarządzania w budownictwie mostów metalowych.	K_W01	W	A
	2	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji mostów metalowych.	K_W02	W	A
	3	Zna podstawy teorii sprężystości, plastyczności i relaksacji. Zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji mostów metalowych.	K_W03	W	A
	4	Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień mechaniki, modelowania i konstrukcji mostów metalowych. Ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych metody elementów skończonych oraz ogólnych zasad wykonywania obliczeń nieliniowych zagadnień inżynierskich w zakresie mostów metalowych.	K_W04	W	A
	5	Zna aktualnie stosowane materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania w zakresie mostów metalowych.	K_W07	W	A
	6	Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji mostów metalowych oraz przydatnych do planowania związanych z tym przedsięwzięć budowlanych.	K_W08	W	A
	7	Zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa komunikacyjnego.	K_W15	W	A
Umiejętności	1	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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa mostów metalowych.	K_U01	P	K L M R
	2	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa mostów metalowych.	K_U03	P	K L M R
	3	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, w tym z obszaru budownictwa mostów metalowych.	K_U04	P	K L M R
	4	Ma umiejętność samokształcenia się, m in w celu podnoszenia kompetencji osobistych i zawodowych.	K_U05	P	K L M R
	5	Umie zwymiarować elementy, złożone konstrukcje mostów metalowych, w tym skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa mostów metalowych.	K_U12	P	K L M R
	6	Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich dot. mostów metalowych.	K_U16	P	K L M R

Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P	K L M R
	2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K02	P	K L M R
	3	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K03	P	K L M R
	4	Zachowuje się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje różnorodność poglądów i kultur.	K_K04	P	K L M R
	5	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m in poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K06	P	K L M R
	6	Jest świadom potrzeby harmonizowania form obiektów infrastruktury technicznej w krajobrazie miasta i otoczenia naturalnego.	K_K10	P	K L M R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład informacyjny przy tablicy, ewentualnie multimedialny. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu. Ponadto, konsultacje i projekt. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Projekt: poprawne wykonanie całego, przewidzianego programem projektu, pozytywna ocena z samodzielnie wykonanego projektu. Wykład : pozytywna ocena z egzaminu (uzyskanie co najmniej 50% punktów), uzyskanie zaliczenia z projektu.

#### Literatura podstawowa:

1. Chatte Sukhen: The Design of Modern Steel Bridges Book. Wiley Blackwell, 2003.
2. Czudek H., Pietraszek T.: Stalowe pomosty uźebrowane. Projektowanie. Arkady, Warszawa 1978.
3. Danielski L.: Mosty metalowe. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 1983.do Ćwiczeń projektowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003.
4. Furtak K.: Mosty zespolone. PWN, Warszawa-Kraków 1999.Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003.
5. Karlikowski J. i in.: Mostowe konstrukcje zespolone stalowo-betonowe, WKŁ, Warszawa 2007.
6. Madaj A., Wołowicki W.: Podstawy projektowania budowli mostowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003, 2007.
7. Ryżyński A., Wołowicki W., Skarzewski J., Karlikowski J.: Mosty stalowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Poznań 1984.
8. Szelaġowski F.: Mosty stalowe część I i II, WKŁ, Warszawa 1966 i 1972.
9. Normy i wytyczne.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Głab J.: WyposaŹenie mostów, WKŁ, Warszawa 1976.
2. Ghosh Utpal K.: New Design and Construction of Steel Bridges. Taylor & Francis, 2006.

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Pierwszy					
Nazwa przedmiotu		Nowoczesne materiały kompozytowe dla budownictwa				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Modern composite materials for building engineering					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	1.2	Prakt.	1.8	Zaliczenie na ocenę	11
Kod przedmiotu USOS			NoMaKODB(1)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów	Chemia materiałów budowlanych, Materiały budowlane, Technologia betonu				
		Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budownictwie			
			2	Ma wiedzę dotyczącą pomiaru podstawowych parametrów charakteryzujących mieszanek betonową i stwardniały beton. Zna i rozumie metody pomiaru			
		Umiejętności	1	Potrafi pozyskać informacje z podręczników, literatury, norm i innych źródeł			
			2				
		Kompetencje społeczne	1	Potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole			
2							
Cele przedmiotu:							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		30	15	prof. dr hab. Grzeszczyk Stefania			
Ćwiczenia							
Laboratorium		30	15	prof. dr hab. Grzeszczyk Stefania, dr inż. Matuszek-Chmurowska Aneta			
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykłady multimedialne			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wysokowartościowe materiały kompozytowe na bazie cementu (betony BWW, BBWW)						2

2	Rola dodatków mineralnych i domieszek chemicznych w kształtowaniu właściwości materiałów kompozytowych na bazie cementu		2		
3	Betony samozagęszczalne – rola mikrowypełniaczy i superplastyfikatora w kształtowaniu właściwości		2		
4	Kompozyty cementowe wzmocnione włóknami: klasyfikacja włókien stosowanych w kompozytach cementowych		2		
5	Kompozyty polimerowe: kompozyty polimerowo-cementowe, polimerowe kompozyty betonowe. Zastosowanie do napraw budowli		2		
6	Kompozytowe materiały z proszków reaktywnych (RPC)		2		
7	Nanomateriały w budownictwie		1		
8	Zastosowanie materiałów kompozytowych w budownictwie mostowym, drogownictwie, hydrotechnicznym i budownictwie wysokim.		2		
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.		
Laboratorium		Sposób realizacji	Ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z harmonogramem, prezentacje PowerPoint		
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin		
1	Badanie właściwości reologicznych zawiesin i mieszanek betonowych		4		
2	Badanie wpływu dodatków mineralnych w cemencie na ciepło twardnienia		4		
3	Badanie odporności BWW na działanie mrozu i środków odladzających		3		
4	Badanie skurczu betonu		2		
5	Badanie wodoprzepuszczalności betonu		2		
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.		
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Ma wiedzę w zakresie nowoczesnych materiałów kompozytowych i ich stosowania w budownictwie	K_W05	W	C
	2	Ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania materiałów kompozytowych na bazie cementu	K_W23	W	C
	3	Zna i rozumie rolę dodatków mineralnych i domieszek chemicznych w kształtowaniu materiałów o podwyższonych parametrach użytkowych	K_W07	L	CHJOR
	4	Zna zaawansowane metody fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych oraz właściwości termoizolacyjnych materiałów budowlanych	K_W06	L	CHJOR
	5	Zna normy pod kątem ich wykorzystania w projektowaniu materiałów budowlanych oraz wytyczne projektowania materiałów budowlanych	K_W25	L	CHJOR
Umiejętności	1	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowoczesnych materiałów kompozytowych w budownictwie	K_U24	WL	CHJOR
	2	Potrafi mierzyć parametry pozwalające na ocenę skurczu, wodoprzepuszczalności i mrozoodporności betonu i dokonać interpretacji z w/w wyników badań	K_U14	L	CHJOR
	3	Potrafi dokonać interpretacji wyników pomiarów parametrów reologicznych i ciepła hydratacji cementu pod kątem ich wykorzystania w technologii betonu	K_U14	L	CHJOR
	4	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie betonu, w tym betonów wysokowartościowych	K_U25	L	CHJOR
	5	Potrafi dobrać właściwe materiały do izolacji cieplnej budynków energooszczędnych	K_U26	L	CHJOR

Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę doksztalcania się	K_K01	L	O R
	2	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole	K_K03	L	O R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład – multimedialny interaktywny. Laboratorium – zajęcia praktyczne na stanowiskach laboratoryjnych  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – pozytywne oceny z końcowego kolokwium pisemnego. Laboratorium – ocena końcowa na podstawie średniej ocen z poprawnego przygotowania sprawozdania z ćwiczeń, przygotowania merytorycznego do wykonania ćwiczeń (na podstawie odpowiedzi ustnej lub kolokwium dotyczącego danego ćwiczenia), kolokwium końcowego zaliczeniowego

#### Literatura podstawowa:

1. Boczkowska A., Kapuściński J., Puciłowski K., Wojciechowski S.: Kompozyty, Politechnika Warszawska, Warszawa 2000
2. Grzeszczyk S.: Betony wysokowartościowe. Materiały budowlane pod redakcją S. Grzeszczyk, Politechnika Opolska, Opole, 2011
3. Grodzicka A.: Odporność betonu wysokowartościowego na działanie mrozu, ITB, 2005
4. Grzeszczyk S.: Reologia zawiesin cementowych, IPPT PAN, Warszawa 1999
5. Czarnecki L.: Betony polimerowe – wyzwania badawcze. Ed.: W. Kurdowski, Materiały budowlane – nowe kierunki w chemii i technologii, Kraków, 1999
6. Radomski W.: Nowe materiały w mostownictwie, XLV Konferencja Naukowa KILiW PAN i KN PZITB, Wrocław-Krynica 1999
7. Kucharska L., Brandt A.M.: Skład, technologie i właściwości mechaniczne betonów wysokowartościowych. Inżynieria i Budownictwo, 1993

#### Literatura uzupełniająca:

1. Page M. M., Durability of Concrete and Cement Composite, University of Birmingham, UK, 2007
2. Tattersal G. H., Banfill P. F. G., The Rheology of Fresh Concrete, Pitman Advanced Publishing Program, Boston, London, Melbourne, 1983
3. Chung Deborah D. L., Composite Materials, Springer – Verlag GmbH, 2008

**dr hab. Janowska-Renkas Elżbieta**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

#### Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów	Budownictwo
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia



Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Podpory mostów				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Substructures of bridges					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	1.2	Prakt.	1	Zaliczenie na ocenę	17
Kod przedmiotu USOS				PodpMost(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Mechanika budowli, Wytrzymałość materiałów, Konstrukcje betonowe				
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę z mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów.				
		2	Ma podstawową wiedzę dot. kształtowania i wymiarowania konstrukcji żelbetowych.				
		3	Ma ogólną wiedzę dot. podstaw mostownictwa.				
	Umiejętności	1	Posiada umiejętność analizy statyczno-wytrzymałościowej złożonych przekrojów żelbetowych.				
		2	Posiada umiejętność analizy rozwiązań fundamentów bezpośrednich.				
	Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za niepoprawne ukształtowanie konstrukcji budowlanych.				
		2					
Cele przedmiotu: Zasady projektowania fundamentów i podpór mostowych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	50	30	dr inż. Jakiel Przemysław, prof. dr hab. inż. Górski Piotr				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	50	30	dr inż. Jakiel Przemysław, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Tataro Marcin				
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykłady przy tablicy, opcjonalnie także multimedialnie, ilustrowane przykładami, wymagają zaznajomienia się studenta z wybranymi rozdziałami podanej literatury.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Cel, przeznaczenie i funkcje podpór mostowych.						2
2	Klasyfikacja ogólna podpór mostowych.						2
3	Kształtowanie podpór mostowych: geometria, części składowe i ich funkcje.						2
4	Czynniki wpływające na kształt podpór.						2
5	Współczesne tendencje w rozwiązaniach podpór mostowych.						2
6	Schematy obciążeń działające na podpory mostów.						2
7	Fundamenty bezpośrednie. Pale przemieszczeniowe.						2
8	Pale wielkośrednicowe. Ściany szczelinowe 1						2
9	Fundamenty pośrednie: studnie, kesony, jet grouting itp.						2
10	Sprawdzenie wytrzymałości i stateczności podpór.						2
11	Połączenie przęsła mostu z dojazdami (płyty przejściowe).						2
12	Kształtowanie nasypów wokół podpór, wykonawstwo fundamentów i podpór mostowych.						2
13	Roboty fundamentowe - betonowanie podwodne, zjawiska wywołane w gruncie robotami fundamentowymi.						2

14	Podmycia podpór - sposoby ich zapobiegania.		2		
15	Kolokwium zaliczeniowe.		2		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.		
Projekt		Sposób realizacji	Ćwiczenie projektowe		
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin		
1	Przedstawienie zarysu problematyki związanej z przedmiotem oraz wprowadzenie do tematu ćwiczenia projektowego. Zaznajomienie z aktualną literaturą. Wydanie tematów ćwiczeń z przedmiotu.		2		
2	Omówienie i analiza obowiązujących norm branżowych niezbędnych dla realizacji ćwiczenia projektowego.		2		
3	Podział gruntów i sposoby ich badania – przypomnienie wiadomości. Zestawienie obciążeń na podpory mostowe.		2		
4	Zestawienie obciążeń na fundament.		2		
5	Nośność pionowa pała wielkośrednicowego.		2		
6	Nośność pionowa baret (ściany szczelinowej).		2		
7	Nośność pozioma pała wielkośrednicowego.		2		
8	Nośność pozioma ściany szczelinowej.		2		
9	Wymiarowanie pała wielkośrednicowego.		2		
10	Wymiarowanie ściany szczelinowej.		2		
11	Wymiarowanie trzonu podpory i ścianki żwirowej przyczółka.		2		
12	Wymiarowanie skrzydeł i ciosów podłożyskowych.		2		
13	Zasady wymiarowania i konstruowania płyt przejściowych. Elementy komputerowego modelowania podpór mostowych.		2		
14	Wytyczne dot. zasad zbrojenia konstrukcji podpór mostowych. Omówienie sposobu przygotowania opisu technicznego ćwiczenia projektowego.		2		
15	Zaliczanie ćwiczeń projektowych.		2		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.		
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów					
		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Ma niezbędną zaawansowaną wiedzę z matematyki, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji oraz organizacji i zarządzania w budownictwie podpór mostowych.	K_W01	W	C
	2	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji podpór mostowych.	K_W02	W	C
	3	Zna podstawy teorii sprężystości, plastyczności i reologii. Zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji podpór mostowych.	K_W03	W	C
	4	Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień mechaniki, modelowania i konstrukcji podpór mostowych. Ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych metody elementów skończonych oraz ogólnych zasad wykonywania obliczeń nieliniowych zagadnień inżynierskich dot. podpór mostowych.	K_W04	W	C
	5	Zna aktualnie stosowane materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania w zakresie podpór mostowych.	K_W07	W	C
	6	Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji podpór mostowych oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych.	K_W08	W	C

Umiejętności	1	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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa podpór mostowych.	K_U01	P	K L M R
	2	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa podpór mostowych.	K_U03	P	K L M R
	3	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, w tym z obszaru budownictwa podpór mostowych.	K_U04	P	K L M R
	4	Ma umiejętność samokształcenia się, m in w celu podnoszenia kompetencji osobistych i zawodowych.	K_U05	P	K L M R
	5	Umie zwymiarować elementy, złożone konstrukcje podpór mostowych, w tym skomplikowane detale konstrukcyjne w tego typu obiektach.	K_U12	P	K L M R
	6	Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich dot. podpór mostowych.	K_U16	P	K L M R
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P	K L M R
	2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K02	P	K L M R
	3	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K03	P	K L M R
	4	Zachowuje się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje różnorodność poglądów i kultur.	K_K04	P	K L M R
	5	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m in poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K06	P	K L M R
	6	Jest świadom potrzeby harmonizowania form obiektów infrastruktury technicznej w krajobrazie miasta i otoczenia naturalnego.	K_K10	P	K L M R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład informacyjny przy tablicy, ewentualnie multimedialny. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu. Ponadto, konsultacje i projekt. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Projekt: poprawne wykonanie całego, przewidzianego programem, całosemestralnego projektu, pozytywna ocena z samodzielnie wykonanego projektu. Wykład : pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego (uzyskanie co najmniej 50% punktów), uzyskanie zaliczenia z projektu.

#### Literatura podstawowa:

1. Grzegorzewicz K.: Technika wykonywania ścian szczelinowych. IBDiM, W-wa 1978.
2. Gwizdała K.: Fundamenty palowe. Technologie i obliczenia, t.1, (wyd.2) PWN, Warszawa 2011.
3. Gwizdała K.: Fundamenty palowe. Badania i zastosowania, t.2, PWN, Warszawa 2013.
4. Jarominiak A. i in.: Pale i fundamenty palowe. Arkady, Warszawa 1976.
5. Jarominiak A.: Podpory mostów. WKŁ, Warszawa 1981.
6. Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ, Warszawa 1995.
7. Wiłun Z.: Zarys geotechniki. WKŁ, Warszawa 1982.
8. Xanthakos Petros P.: Bridge Substructure and Foundation Design. Prentice Hall PTR , 1995.
9. Normy i wytyczne.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Biernatowski K.: Fundamentowanie. PWN, Warszawa 1984.
2. Chen W.F., Duan Lian: Bridge Engineering: Substructure Design. Principles and Applications in Engineering. CRC Press, 2003.
3. Jarominiak A.: Mechanizacja budowy mostów. WKŁ, Warszawa 1977.
4. Jarominiak A.: Lekkie konstrukcje oporowe. WKŁ, Warszawa 1989.

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

#### Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Podstawy dynamiki budowli				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Fundamentals of structural dynamics					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2.7	Prakt.	2.7	Egzamin	9
Kod przedmiotu USOS				PodDynBU(2)			

Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Mechanika Teoretyczna 2, . , Matematyka 3, Mechanika Budowli 2	
	Wiedza	1	Mechanika analityczna - równania Lagrange'a,
		2	Podstawy MES układów prętowych. Macierzy sztywności.
		3	Algebra macierzy i teoria równań różniczkowych zwyczajnych,
	Umiejętności	1	Umiejętność rozwiązywania zadań z algebry wektorów, obliczanie całek
		2	Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach
		3	Umiejętność ustalania macierzy sztywności
	Kompetencje społeczne	1	Weryfikowanie wiedzy poprzez jej stosowanie do rozwiązywania zadań
		2	Śledzenie zmatematyzowanego wykładu
		3	Praca samodzielna lub w grupie 2-3 osobowej nad złożonym ćwiczeniem projektowym

Cele przedmiotu: Student poznaje ogólne zasady dynamiki budowli

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	50	30	prof. dr hab. inż. Zembaty Zbigniew, dr hab. inż. Kokot Seweryn
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	60	30	prof. dr hab. inż. Górski Piotr, dr hab. inż. Kokot Seweryn, dr inż. Kuś Juliusz, mgr inż. Bobra Piotr
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Tablicowe, ustne i multimedialne prezentacje audytoryjne	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Przegląd zagadnień dynamiki budowli. Analiza i opis ruchu drgającego.		2
2	Drgania układu o jednym stopniu swobody: równanie ruchu		1
3	Drgania układu o jednym stopniu swobody: zagadnienie własne.		1
4	Drgania układu o jednym stopniu swobody: drgania swobodne		2
5	Drgania układu o jednym stopniu swobody: drgania wymuszone harmonicznie		4
6	Drgania układu o jednym stopniu swobody: wymuszenie dowolną funkcją czasu		4
7	Drgania układu o jednym stopniu swobody: wymuszenie kinematyczne		1
8	Drgania układów o skończonej liczbie stopni swobody: równanie ruchu		1
9	Drgania układów o skończonej liczbie stopni swobody: zagadnienie własne		3
10	Drgania układów o skończonej liczbie stopni swobody: drgania wymuszone harmonicznie		2
11	Drgania układów o skończonej liczbie stopni swobody: metoda superpozycji postaci drgań		2
12	Analiza dynamiczna konstrukcji zp. MES: równania ruchu		2
13	Analiza dynamiczna konstrukcji zp. MES: macierze bezwładności, tłumienia i sztywności		2
14	Dynamiczna analiza belek i ram płaskich zp. MES		2
15	Drgania prętowych układów ciągłych		1

L. godz. pracy własnej studenta 20 L. godz. kontaktowych w sem. 30

Projekt	Sposób realizacji	Ćwiczenia tablicowe i indywidualne konsultacje ćwiczeń projektowych	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Charakterystyka i składanie drgań		2
2	Więzi w układach dynamicznych		4
3	Obliczanie okresów drgań własnych układów o jednym stopniu swobody		8

4	Zadania dotyczące tłumienia drgań układów o jednym stopniu swobody	2
5	Zadania dotyczące analitycznego obliczania całki Duhamela dla układów o jednym stopniu swobody	4
6	Zadania dotyczących układania równań ruchu układów dyskretnych	2
7	Ćwiczenie projektowe: Zagadnienie własne układu ramowego zp. MES	8
L. godz. pracy własnej studenta		30
L. godz. kontaktowych w sem.		30

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych,	K_W02	W P	A G H I R
	2	Zna podstawy teorii sprężystości, plastyczności i reologii. Zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji,	K_W03	W P	A G H I R
Umiejętności	1	Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności ustrojów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich,	K_U09	P	G H I R
	2	Potrafi, w środowisku metody elementów skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym ,	K_U10	P	G H I R
	3	Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich,	K_U16	P	G H I R
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,	K_K01	P	P R
	2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,	K_K02	P	P R
	3	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m in poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,	K_K06	P	P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady, ćwiczenia tablicowe i ćwiczenia projektowe, praca własna  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie sprawdzianów dotyczących rozwiązywania zadań, sporządzenie i obrona ćwiczeń projektowych (ćwiczenia projektowe). Egzamin z wiedzy teoretycznej (treściwykładu) i umiejętności rozwiązywania zadań.

**Literatura podstawowa:**

1. Chmielewski, Zembaty, Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa, 1998
2. Langer, Dynamika budowli, Skrypt Politechniki Wrocławskiej., 1980
3. Wilde K., Rucka M., Dynamika Budowli, Skrypt Pol. Gdańskiej, 2008.
4. Dyląg Z., Krzemieniecka-Niemiec E., Filip F., Mechanika Budowli, tom 2. PWN, Warszawa 1977

**Literatura uzupełniająca:**

1. Humar J.L., Dynamics of Structures, Tylor & Francis, 2002.
2. Clough R.W., Penzien J., Dynamics of Structures, MacGraw, 1994

**dr hab. inż. Kokot Seweryn**Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)**Politechnika Opolska****Wydział Budownictwa i Architektury****Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Praca dyplomowa				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Diploma thesis					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	20	Kont.	0	Prakt.	20	Zaliczenie na ocenę	23
Kod przedmiotu USOS				PracDypl(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Wytrzymałość materiałów,, Mechanika budowli,, Konstrukcje metalowe,, Konstrukcje betonowe				
	Wiedza	1	Zna zasady mechaniki i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki i stateczności				
		2	Zna zasady konstruowania i wymiarowania elementów konstrukcji budowlanych				
		3	Zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie i projektowanie konstrukcji oraz organizację robót budowlanych				
	Umiejętności	1	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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa				
		2	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, w tym z obszaru budownictwa				
		3	Umie zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje				
	Kompetencje społeczne	1	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania				
		2	Zachowuje się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje różnorodność poglądów i kultur				

Cele przedmiotu: Student poznaje zasady pisania pracy dyplomowej					
Program przedmiotu					
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
	Całkowita	Kontaktowa			
Wykład					
Ćwiczenia					
Laboratorium					
Projekt	500		dr inż. Kokocińska-Pakiet Elżbieta		
Seminarium					
Treści kształcenia					
Projekt	Sposób realizacji	Praca pisemna zawierająca m.in. wprowadzenie opisowe do tematyki pracy, część analityczno-porównawczą i/lub obliczeniową i/lub (w zależności od potrzeb) rysunkową. Praca magisterska powinna zakończyć się podsumowaniem i wnioskami z badań/analiz. Wykaz literatury powinien być wyraźnie podzielony na źródła klasyczne (książki, artykuły itp.), normatywy i internetowe (z datą przywołania).			
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin	
1	W zależności od pracy dyplomowej może mieć charakter projektowy, analityczny lub doświadczalny.			0	
L. godz. pracy własnej studenta		500	L. godz. kontaktowych w sem.		
			0		
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Ma niezbędną zaawansowaną wiedzę z matematyki, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji i budowlanych materiałów kompozytowych o podwyższonych parametrach użytkowych oraz organizacji i zarządzania w budownictwie	K_W01	P	L P R
	2	Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień mechaniki materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji. Ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych metody elementów skończonych oraz ogólnych zasad wykonywania obliczeń nieliniowych zagadnień inżynierskich	K_W04	P	L P R
	3	Zna zaawansowane metody fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych oraz właściwości termoizolacyjnych materiałów budowlanych	K_W06	P	L P R
	4	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów	K_W13	P	L P R
	5	Zna elementy prawa dotyczącego patentów i ochrony wartości intelektualnych	K_W17	P	L P R
	6	Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko	K_W12	P	L P R
	7	Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych	K_W08	P	L P R



Umiejętności	1	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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa	K_U01	P	L P R
	2	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa	K_U03	P	L P R
	3	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, w tym z obszaru budownictwa	K_U04	P	L P R
	4	Ma umiejętność samokształcenia się, m. in. w celu podnoszenia kompetencji osobistych i zawodowych	K_U05	P	L P R
	5	Umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych; potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane	K_U08	P	L P R
	6	Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności ustrojów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich	K_U09	P	L P R
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P	L P R
	2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	P	L P R
	3	Zachowuje się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje różnorodność poglądów i kultur	K_K04	P	L P R
	4	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści	K_K10	P	L P R
	5	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K03	P	L P
	6	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m in poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06	P	L P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Praca własna studenta, wspomagana konsultacjami z promotorem pracy.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Obrona pracy dyplomowej. Ustny egzamin dyplomowy z zakresu treści kierunkowych, ujętych w programie studiów.

**Literatura podstawowa:**

1. Pułło A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów. Lexis Nexis, Warszawa 2006.
2. Cabarelli A., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską. Universitas, Kraków 1998.
3. Literatura podstawowa dla przedmiotów kierunkowych.
4. Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej.
5. Normy i akty prawne stosowne do poruszanej w pracy problematyki.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Materiały dostępne w sieci internetowej (z ograniczonym stopniem zaufania).
2. Prace dyplomowe zrealizowane w zakresie poruszanej problematyki w latach poprzednich.

**dr hab. inż. Perkowski Zbigniew**Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)**Politechnika Opolska****Wydział Budownictwa i Architektury****Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Pierwszy					
Nazwa przedmiotu		Programowanie metod numerycznych w Matlabie				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Programming numerical methods in Matlab					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	1.5	Prakt.	2	Zaliczenie na ocenę	12
Kod przedmiotu USOS				PMNM(1)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Matematyka, Technologia informacyjna				
	Wiedza	1	Zna podstawy algebry liniowej				
		2	Zna podstawy programowania w wybranym języku programowania wysokiego poziomu				
	Umiejętności	1	Potrafi stworzyć prostą aplikację z zakresu obliczeń inżynierskich				
		2					
	Kompetencje społeczne	1	Potrafi pracować samodzielnie				
2		Potrafi współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem					
Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z metodami numerycznymi i ich implementacją w pakiecie Matlab							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład	30	15		dr hab. inż. Bońkowski Piotr, dr inż. Nalepka Marek			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	60	30		dr hab. inż. Bońkowski Piotr, dr inż. Nalepka Marek			

Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład w sali audytornej w formie multimedialnej oraz z wykorzystaniem form tradycyjnych (tablica, kreda)			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Cel, zakres zajęć, sposób zaliczenia przedmiotu. Wstęp do metod numerycznych						1
2	Błędy w analizach numerycznych						1
3	Algorytmizacja zadań						2
4	Równania nieliniowe						2
5	Algorytmy interpolacji i aproksymacji						2
6	Całkowanie i różniczkowanie numeryczne						2
7	Przybliżone metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych						1
8	Metody rozwiązywania liniowych układów równań						1
9	Algorytmy optymalizacji						1
10	Drgania własne konstrukcji. Przybliżone rozwiązywanie problemu własnego						1
11	Kolokwium						1
L. godz. pracy własnej studenta				15	L. godz. kontaktowych w sem.		15
Projekt		Sposób realizacji		Dyskusja dydaktyczna w ramach zajęć projektowych, ćwiczenia projektowe, konsultacje			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Cel, zakres zajęć, wymagania, sposób zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do środowiska sprzętowego i oprogramowania podstawowego						1
2	Wprowadzenie do języka programowania wykorzystywanego podczas zajęć						3
3	Powtórzenie wiadomości dot. przedstawiania algorytmów w postaci schematów blokowych						1
4	Algorytmizacja zadań i interpretacja algorytmów obliczeń inżynierskich						3
5	Implementacja algorytmów rozwiązywania równań nieliniowych						4
6	Implementacja algorytmów interpolacji i aproksymacji						4
7	Implementacja algorytmów całkowania i różniczkowania numerycznego						4
8	Implementacja algorytmów rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych						2
9	Implementacja algorytmów rozwiązywania liniowych układów równań						2
10	Implementacja algorytmów optymalizacji						2
11	Implementacja algorytmów rozwiązywania zagadnienia własnego						2
12	Indywidualna ocena stopnia opanowania tematyki zajęć przez studentów						2
L. godz. pracy własnej studenta				30	L. godz. kontaktowych w sem.		30
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów					Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji			K_W08	W	C
	2	Ma podstawową wiedzę potrzebną do zapisu i interpretacji algorytmów obliczeń inżynierskich w wybranym języku programowania			K_W22	W	C K
Umiejętności	1	Potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich			K_U09	P	C K P R
	2	Potrafi stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym			K_U10	P	C K P R
	3	Potrafi zapisać i zinterpretować algorytm obliczeń inżynierskich w wybranym języku programowania			K_U23	P	C K P R

Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego, podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K06	W P	P R
	2				

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obsługa aktywności na zajęciach, R-obsługa systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład w sali audytorijnej. Ćwiczenia projektowe w sali komputerowej  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie z wykładu. Realizacja ćwiczeń projektowych, kolokwium, oddanie projektu, aktywność na zajęciach

#### Literatura podstawowa:

1. Quarteroni A., Saleri F., Gervasio P.: Scientific Computing with MATLAB and Octave, Springer, 2014
2. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne, WNT, Warszawa, 2006
3. Pratap R.: Matlab 7 dla naukowców i inżynierów, PWN, Warszawa, 2007

#### Literatura uzupełniająca:

1. Bjorck A., Dahlquist G.: Metody numeryczne, PWN, Warszawa, 1987
2. Skiena S.: The algorithm Design MANUAL, Springer, 2008

**dr hab. inż. Kokot Seweryn**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

#### Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Pierwszy					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot humanistyczny obieralny - Estetyczny wymiar budownictwa				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Elective humanistic course - Esthetic dimension of building engineering					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	1.8	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	2
Kod przedmiotu USOS				H:EsWyBu(1)			

Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Podstawy architektury i urbanistyki, Zarys historii sztuki, Budownictwo ogólne	
	Wiedza	1	Ma ogólną wiedzę z zakresu historii sztuki.
		2	Posiada elementarne wiadomości na temat rozwoju architektury.
	Umiejętności	1	Ma znajomość zagadnień funkcjonalno-przestrzennych w budownictwie.
		2	Wyjaśnia uwarunkowania kulturowe budowy form i stylistyki obiektów budowlanych.
	Kompetencje społeczne	1	Ma umiejętności zbierania, analizowania i interpretowania informacji.
		2	Wykazuje świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.

Cele przedmiotu: Dostrzeżenie wymiaru estetycznego analizowanych i realizowanych projektów konstrukcji budowlanych.

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	50	30	dr inż. Fabianowski Dariusz
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt			
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Wykład audytoryjny wzbogacony obszernymi materiałami multimedialnymi. Panel dyskusyjny.	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Połączenie humanizmu i techniki w projektach Leonardo da Vinci.		2
2	Kunst rzeźby i fresków Michała Anioła, i jego wpływ na estetyczny wymiar budownictwa ówczesnej epoki.		2
3	Rozwój historyczny konstrukcji mostowych.		2
4	Modernistyczny styl budowli według Le Corbusier i implikacje we współczesność.		2
5	Architektura dawnego Paryża i nowoczesna dzielnica La Defense, ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji mostowych.		2
6	Artystyczny wymiar budowli Antonio Gaudiego.		2
7	Rzeźbiarska forma budowli Santiago Calatravy, wybitne projekty mostowe.		2
8	Studium formy architektoniczno-konstrukcyjnej, na wybranych przykładach mostowych.		2
9	Architektura budynków wysokich i budowli mostowych Nowego Jorku.		2
10	Zastosowanie szkła w nowoczesnej architekturze.		2
11	Architektoniczne bogactwo Krakowa. Rehabilitacja starych budynków.		2
12	Estetyka polskich mostów, wiaduktów, estakad i kładek dla pieszych.		2
13	Negatywne przykłady współczesnych realizacji budowlanych.		2
14	Zasady łączenia funkcji, postaci przestrzennej i rozwiązań technologicznych budowli.		2
15	Historyczna postać architektury chińskiej. Estetyka współczesnego budownictwa w Pekinie i Szanghaju.		2
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem. 30

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
--	---	----------------------------------	---------------------------------------

Wiedza	1	Analizuje podstawowe zjawiska właściwe estetyce budowli.	K_W19	W	E
	2	Potrafi zdefiniować wartości estetyczne.	K_W27	W	N
	3	Wykazuje się znajomością dzieł wybitnych konstruktorów.	K_W19	W	N P
Umiejętności	1	Potrafi zbierać, selekcjonować wymagane informacje.	K_U01	W	N
	2	Podejmuje samodzielną analizę dotyczącą estetycznego wymiaru budownictwa.	K_U04	W	N P
	3	Dostrzega niewłaściwe wizualne rozwiązania w bryle budynku.	K_U01	W	N P
	4	Potrafi oszacować wiek i styl architektoniczny obiektu budowlanego, skojarzyć właściwe rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne oraz typowe problemy eksploatacyjne	K_U22	W	N P
Kompetencje społeczne	1	Świadomie analizuje pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	K_K02	W	N
	2	Dostrzega potrzebę kompleksowego kształcenia.	K_K01	W	N P
	3	Wykazuje zdolność elastycznego, twórczego myślenia.	K_K02	W	N P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Analiza tematów przedmiotowych na podstawie prezentacji, filmów tematycznych, tablicowych klasyfikacji zagadnień. Wykłady interaktywne z użyciem nowoczesnej techniki multimedialnej. Dyskusja plenarna. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Opracowanie i obrona dwóch prezentacji multimedialnych.

#### Literatura podstawowa:

1. Gołaszewska M.: Zarys estetyki. PWN, Warszawa 1985.
2. Watkin D.: Historia architektury zachodniej. Arkady, Warszawa 2006.
3. Le Corbusier: W stronę architektury. Centrum Architektury 2012.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Wasiutyński Z.: O architekturze mostów. PWN, Warszawa 1971.
2. Flaga K. i inni: Estetyka konstrukcji mostowych. Wyd. Politechniki Krakowskiej 2005.

**dr hab. Janowska-Renkas Elżbieta**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

#### Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów	Budownictwo
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki

Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Pierwszy					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot humanistyczny obieralny - Historia nauki i techniki				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Elective humanistic course - History of science and technology					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	2	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	2
Kod przedmiotu USOS				H:HiNaTe(1)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów		Historia., Matematyka, fizyka, chemia, budownictwo, mechanika			
		Wiedza		1	Podstawowa wiedza w zakresie historii - poziom szkoły średniej.		
				2	Matematyka, fizyka, chemia, budownictwo, mechanika - wiedza na poziomie ogólnym.		
		Umiejętności		1	Wyszukiwanie informacji w internecie.		
				2	Wyszukiwanie informacji w literaturze popularno-naukowej i specjalistycznej.		
		Kompetencje społeczne		1	Zrozumienie ciągłości rozwoju cywilizacyjnego, w tym nauki i techniki.		
				2	Zrozumienie konieczności poszerzania swej wiedzy ogólnej, stałego uczenia się.		
		Cele przedmiotu: Dostarczenie studentom wiedzy o historii rozwoju nauki i techniki w dziejach cywilizacji. Przedstawienie fundamentalnych odkryć i wynalazków. Pokazanie ciągłości rozwoju nauki i techniki.					
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stożenie naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		45	30		prof. dr hab. inż. Kołodziej Andrzej		
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład multimedialny			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wielka rewolucja neolityczna. Żółty trójkąt. Rolnictwo. Czas i kalendarz. Spichlerze i irygacja.						2
2	Pierwsze cywilizacje: Mezopotamia, Egipt. Budowle obronne, kultowe i mieszkalne. Pismo, matematyka, astronomia.						3
3	Starożytna Grecja: wspaniałe rozwój filozofii, matematyki, fizyki, sztuk pięknych, architektury. Tales, Pitagoras, Archimedes. Świątynie, twierdze i kanały.						3
4	Starożytny Rzym. Rozwój techniki: mechaniki, budownictwa, transportu. Łuk rzymski. Technika wojskowa.						2
5	Średniowiecze. Teologia i filozofia chrześcijańska. Św. Tomasz z Akwinu i Św. Augustyn: trafne twierdzenia naukowe. Sztuka i architektura sakralna. Katedry. Technika wojenna średniowiecza – zbroja, broń palna, most pontonowy.						3
6	Chiny w starożytności i średniowieczu. Wielkie dzieła inżynierii: wielki mur, kanały. Żegluga, transport. Osiągnięcia fizyki (kompas), mechaniki, medycyny.						2
7	Islam średniowiecza. Odkrycia alchemików arabskich – destylacja. Budownictwo, metalurgia, sztuka wojenna. Matematyka – system dziesiętny i zero.						2
8	Odrodzenie. Renesans myśli starożytnej Grecji i Rzymu. Odkrycia geograficzne. Rozwój fizyki, medycyny, geografii i astronomii (Leonardo da Vinci, Kopernik, Kartezjusz).						3

9	Barok. Regres sztuki i filozofii. Kontrreformacja i wojny religijne. Rewolucja naukowa. Rozwój nauk ścisłych, zwł. matematyki, fizyki, biologii (Kepler, Galileusz, Leibnitz, Newton, Harvey, Ray). Rozwój techniki – budownictwo, broń, pierwsze manufaktury.	3
10	Oświecenie – XVIIIw. Rewolucja francuska (Voltaire). Postęp techniczny (kanały, maszyna parowa, maszyny tkackie, manufaktury, górnictwo, żegluga morska).	2
11	Rewolucja naukowo-techniczna w XIX wieku. Nauki ścisłe - fizyka (Faraday, Maxwell, Ohm), chemia (Nobel, Dalton, biologia i medycyna (Darwin, Pasteur, Koch), Rozwój techniki: maszyna parowa, kolej, statki parowe, elektryczność, cement i beton, konstrukcje stalowe. Edison, Nobel, Stephenson, Tesla, Franklin, Aspdin.	3
12	Wiek XX. I i II wojna światowa - motor postępu. Broń chemiczna. Motoryzacja, przetwórstwo ropy naftowej i tworzyw sztucznych. Postęp medycyny, antybiotyki. Półprzewodniki, pierwsze komputery, radar, łączność radiowa, telewizja. Energia atomu.	2

L. godz. pracy własnej studenta	15	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Zna społeczne i kulturowe uwarunkowania architektury i urbanistyki, dzieje architektury powszechnej i polskiej, podstawowe kierunki rozwoju architektury współczesnej	K_W19	W	C
	2				
Umiejętności	1	Potrąfi 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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa	K_U01	W	C
	2	Potrąfi oszacować wiek i styl architektoniczny obiektu budowlanego, skojarzyć właściwe rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne oraz typowe problemy eksploatacyjne	K_U22	W	C
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	W	C
	2				

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład multimedialny z elementami dyskusji  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

kolokwium zaliczeniowe pisemne.

#### Literatura podstawowa:

1. A.K.Wróblewski: Historia Fizyki. PWN Warszawa 2009.
2. D.J.Boorstin: Odkrywcy. Bertelsmann, Warszawa 2001.
3. D.J.Boorstin: Twórcy. Bertelsmann, Warszawa 2002.
4. L. Sprague de Camp: Wielcy i mali twórcy cywilizacji (Od Imhotepa do Leonarda Da Vinci), Wiedza Powszechna Warszawa 1970.
5. B.Orłowski: Przygody pionierów cywilizacji, Wyd. Nasza Księgarnia, Warszawa 1970

#### Literatura uzupełniająca:



1. L.Bielski, M.Trąba: Tablice historyczne. PPU PARK, Bielsko-Biała 2000.
2. Wikipedia.

**dr hab. Janowska-Renkas Elżbieta**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot obieralny związany z dyplomem - Betony nowej generacji				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Diploma elective course - Concrete of new generations					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.5	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	21
Kod przedmiotu USOS				W:ZwDBNG(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Materiały budowlane, Technologia betonu, Nowoczesne materiały kompozytowe dla budownictwa				
	Wiedza	1	Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu budownictwa i technologii budowlanych.				
		2	Ma wiedzę obejmującą podstawowe zasady projektowania składu betonu.				
		3	Ma wiedzę w zakresie nowoczesnych materiałów kompozytowych, ich projektowania i stosowania w budownictwie.				
	Umiejętności	1	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowoczesnych materiałów kompozytowych w budownictwie.				
		2	Umie wykorzystywać odpadowe surowce mineralne w technologii materiałów budowlanych.				
		3	Potrafi wykorzystać programy komputerowe do projektowania betonu, w tym betonów wysokowartościowych.				
	Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę dokształcania się.				
2							
Cele przedmiotu: Zaznajomienie studenta z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie technologii betonu, charakterystyką nowoczesnych betonów specjalnych oraz kierunkami w badaniach naukowych nad betonami nowej generacji.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład	30	15		dr hab. Janowska-Renkas Elżbieta, dr inż. Mordak Arkadiusz			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							

Seminarium						
Treści kształcenia						
Wykład		Sposób realizacji	Wykłady multimedialne.			
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1	Możliwości kształtowania mikrostruktury betonu poprzez stosowanie dodatków mineralnych i domieszek chemicznych -historia stosowania i modyfikacji składu betonu.			2		
2	Betony wysokowartościowe (HPC) i przykłady ich zastosowań w budownictwie.			2		
3	Fibrobetony i betony transparentne.			2		
4	Betony bardzo wysokowartościowe (BBWW) i betony z proszków reaktywnych (RPC).			2		
5	Betony samozagęszczalne (SCC) i betony do robót podwodnych.- projektowanie, właściwości i zastosowanie.			1		
6	Betony modyfikowane polimerami.			1		
7	Betony samoczyszczące i biobetony.			2		
8	Beton architektoniczny, możliwości i wyzwania, właściwości i zastosowanie.			1		
9	Wykorzystanie nanocząstek w technologii betonu.			2		
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.			
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów				Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Ma wiedzę w zakresie betonów nowej generacji i ich stosowania w budownictwie.		K_W13	W	C D N O R
	2	Ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania nowoczesnych betonów.		K_W01	W	C D N O R
	3	Zna i rozumie rolę dodatków mineralnych i domieszek chemicznych w kształtowaniu betonów o podwyższonych parametrach użytkowych.		K_W25	W	C D N O R
Umiejętności	1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, dokonywać oceny podstawowych właściwości zawierających dodatki mineralne i domieszki chemiczne oraz wyciągać wnioski.		K_U01	W	C D N O R
	2	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania betonów nowej generacji w budownictwie.		K_U24	W	C D N O R
	3	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie betonu, w tym betonów wysokowartościowych.		K_U25	W	C D N O R
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.		K_K01	W	C D N O R
	2	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.		K_K03	W	C D N O R
<p>Formy weryfikacji efektów uczenia się:</p> <p>A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja systematyczności.</p>						
<p><b>Metody dydaktyczne:</b></p> <p>Wykłady multimedialne. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.</p>						
<p><b>Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:</b></p> <p>Wykład na ocenę- ocena z pracy semestralnej w postaci kolokwium zaliczeniowego na ocenę lub prezentacji wybranych zagadnień z możliwością uzupełnienia o odpowiedź ustną.</p>						

**Literatura podstawowa:**

1. Grzeszczyk S.: Betony wysokowartościowe. Materiały budowlane pod redakcją S. Grzeszczyk, Politechnika Opolska, Opole, 2011.
2. Czarnecki L.: Betony polimerowe – wyzwania badawcze. Ed.: W. Kurdowski, Materiały budowlane – nowe kierunki w chemii i technologii, Kraków, 1999.
3. Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T.: Betony ultrawysokowartościowe – właściwości, technologie, zastosowania, Polski Cement, Kraków 2008.
4. Szwabowski J., Gołaszewski J.: Technologia betonu samozagęszczalnego, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków, 2010.
5. Dondalewski H., Januszewski M.: Betony cementowe. Zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019

**Literatura uzupełniająca:**

1. Page M. M., Durability of Concrete and Cement Composite, University of Birmingham, UK, 2007.
2. Mehta P., Monteiro P.: Concrete: Microstructure, Properties, and Materials (Hardcover), 3 edition, McGraw-Hill Professional, 2005.

**dr hab. Janowska-Renkas Elżbieta**Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)**Politechnika Opolska****Wydział Budownictwa i Architektury****Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot obieralny związany z dyplomem - Podstawy budownictwa podziemnego				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Diploma elective course - Fundamentals of underground construction					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.6	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	21
Kod przedmiotu USOS				W:ZwDPBP(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów	Geologia, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Mechanika gruntów				
		Wiedza	1	Zna podstawowe rodzaje procesów fizycznych zachodzących w ośrodku gruntowym.			
			2	Zna podstawowe prawa i zasady wytrzymałościowe oraz podstawy statyki i mechaniki budowli i mechaniki gruntów.			
		Umiejętności	1	Potrafi zestawiać obciążenia działające na konstrukcje.			
			2	Potrafi czytać i interpretować mapy geologiczne.			
		Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.			
2							
Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie się studentów z podstawowymi zagadnieniami budownictwa podziemnego.							
Program przedmiotu							

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	25	15	prof. dr hab. inż. Bęben Damian, dr inż. Ukleja Janusz, dr inż. Kokocińska-Pakiet Elżbieta
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt			
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Wykłady multimedialne w sali audytoryjnej, wymagają zaznajomienia się studenta z wybranymi działami przedstawionej literatury.
--------	-------------------	--

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Historia tunelarstwa od starożytności do współczesności, budownictwo podziemne w Polsce i na świecie.	1
2	Definicje, pojęcia, słownictwo stosowane w budownictwie podziemnym.	1
3	Rodzaje tuneli i przepustów, podział tuneli i przepustów ze względu na przeznaczenie.	2
4	Kształty przekroju poprzecznego tuneli i przepustów; obudowa tuneli i jej części.	2
5	Metody budowy tuneli i przepustów.	2
6	Studia przed przystąpieniem do projektowania budowli podziemnych; studia ogólne, ekonomiczne, geologiczne - wstępne, szczegółowe i uzupełniające.	2
7	Wentylacja tuneli; normy dopuszczalnych stężeń gazów toksycznych. Oświetlenie tuneli samochodowych długich i krótkich. Odwodnienie robocze i eksploatacyjne tuneli.	2
8	Obciążenia stropu i ścian tuneli płytko i głęboko posadowionych.	2
9	Oddziaływanie budowli podziemnych na otoczenie.	1

L. godz. pracy własnej studenta	10	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Zna podstawowe metody budowy tuneli i przepustów.	K_W15	W	C N P R
	2	Zna obciążenia działające na podziemne konstrukcje.	K_W02	W	C N P R
Umiejętności	1	Potrafi przedstawić koncepcję wykonania konstrukcji podziemnej (tunelu, przepustu)	K_U12	W	C N P R
	2	Potrafi dobrać odpowiednie wyposażenie zabezpieczające dla konstrukcji podziemnej.	K_U15	W	C N P R
Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02	W	C N P R
	2	Ma świadomość wpływu wykonania obiektu podziemnego na środowisko naturalne.	K_K07	W	C N P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład multimedialny prowadzony za pomocą rzutnika. Przedstawienie istoty zagadnień, występujących problemów i sposobów ich rozwiązania. Student w oparciu o podane źródła literaturowe może samodzielnie zgłębić wiedzę i nabyć umiejętności rozwiązywania problemów technicznych analogicznych do przedstawianych na wykładach. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład - kolokwium zaliczeniowe. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest zdobycie co najmniej 50% punktów. Alternatywnie możliwość przygotowania prezentacji na wybrany temat.

**Literatura podstawowa:**

1. Gałczyński S.: Podstawy budownictwa podziemnego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
2. Glinicki S.P. Budowle podziemne. Skrypt Politechniki Białostockiej, Białystok 1994.
3. Madryas C, Kolonko A., Machajski J., Olearczyk D., Wysocki L.: Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia tuneli samochodowych, przejść podziemnych i przepustów. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2009.
4. Tajduś A., Cała M., Tajduś K.: Geomechanika w budownictwie podziemnym. Projektowanie i budowa tuneli. Wydawnictwa AGH. 2012.
5. Beben D.: Soil-Steel Bridges: Design, Maintenance and Durability. Springer Cham, 2020.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Wiłun Z.: Zarys Geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 2013.
2. Prasa techniczna: Inżynieria i Budownictwo, Budownictwo Górnicze i Tunelowe, Geoinżynieria - Drogi, Mosty, Tunele.
3. Rozporządzenia, normy i akty prawne związane z geotechniką, geologią, usytuowaniem obiektu budowlanego.
4. Beer G.: Technology innovation in underground construction. Taylor&Francis Group, 2009.

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot obieralny związany z dyplomem - Teoria konstrukcji mostowych				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Diploma elective course - The theory of bridge structures					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.5	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	21
Kod przedmiotu USOS				W:ZwDTKM(3)			

Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Mechanika budowli, Wytrzymałość materiałów, Konstrukcje metalowe, Konstrukcje betonowe, Konstrukcje mostowe	
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę z mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów w stopniu zaawansowanym.
		2	Ma podstawową wiedzę dot. kształtowania i wymiarowania mostów stalowych i żelbetowych.
	Umiejętności	1	Posiada umiejętność analizy statyczno-wytrzymałościowej złożonych przekrojów konstrukcyjnych.
		2	Posiada podstawowe umiejętność analizy rozwiązań konstrukcji mostowych.
	Kompetencje społeczne	1	st świadomy odpowiedzialności ponoszonej za niepoprawne ukształtowanie konstrukcji budowlanych.
		2	

Cele przedmiotu: Zasady analizy teoretycznej konstrukcji obiektów mostowych.

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	30	15	dr inż. Jakiel Przemysław, prof. dr hab. inż. Górski Piotr
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt			
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Wykłady przy tablicy (alternatywnie - multimedialnie), ilustrowane przykładami.
Lp.	Tematyka zajęć	
1	Analiza statyczna konstrukcji mostowych.	
2	Linie i powierzchnie wpływu sił wewnętrznych w mostach płytowo-belkowych.	
3	Metody rozdziału poprzecznego obciążeń w przęsłach mostowych.	
4	Modele obliczeniowe mostów - klasyfikacja i charakterystyka.	
5	Modele tworzywa w konstrukcjach mostowych - cz. 1	
6	Modele tworzywa w konstrukcjach mostowych - cz.2	
7	Rusztzy jako modele układów płytowo-żebrowych i pseudo płytowych.	
8	Numeryczny model obliczeniowy mostu - geometria i optymalna dyskretyzacja.	
9	Numeryczny model obliczeniowy mostu - warunki brzegowe, obciążenia.	
10	Realizacja modeli obliczeniowych przy użyciu wybranego systemu MES - cz.1	
11	Realizacja modeli obliczeniowych przy użyciu wybranego systemu MES - cz.2	
12	Rozwiązania wieloetapowe, podział konstrukcji na podukłady.	
13	Wybrane zagadnienia analizy dynamicznej konstrukcji mostowych.	
14	Ocena nośności mostów - wybrane zagadnienia.	
15	Kolokwium zaliczeniowe.	

L. godz. pracy własnej studenta	15	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
--	---	----------------------------------	---------------------------------------

Wiedza	1	Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień mechaniki i modelowania konstrukcji mostowych. Ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych metody elementów skończonych oraz ogólnych zasad wykonywania obliczeń nieliniowych zagadnień inżynierskich dot. budownictwa mostowego.	K_W04	W	C
	2	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji mostowych.	K_W02	W	C
	3	Zna podstawy teorii sprężystości, plastyczności i reologii. Zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji mostowych.	K_W03	W	C
	4	Zna zasady fundamentowania złożonych obiektów mostowych.	K_W14	W	C
	5	Zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa mostowego.	K_W15	W	C
Umiejętności	1	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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa mostowego.	K_U01	W	C P
	2	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa mostowego.	K_U03	W	C P
	3	Umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów mostowych; potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty mostowe.	K_U08	W	C P
	4	Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności mostowych ustrojów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji mostowych.	K_U09	W	C P
	5	Potrafi, w środowisku metody elementów skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji mostowych oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym.	K_U10	W	C P
	6	Umie zwymiarować elementy, złożone konstrukcje mostowe, w tym skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa mostowego.	K_U12	W	C P
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	W	P
	2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	W	P
	3	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K03	W	P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

**Metody dydaktyczne:**

Wykład informacyjny przy tablicy, ewentualnie multimedialny. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład – ocena końcowa na podstawie kolokwium zaliczeniowego.

**Literatura podstawowa:**

1. Borkowski i inni: Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego. Arkady, Warszawa 1984.
2. Cusens A. R., Pama R. P.: Analiza statyczna pomostów. WKŁ, Warszawa 1981.
3. Fagerlund G.: Trwałość konstrukcji betonowych. Arkady, Warszawa 1997.
4. Kamiński L.: Teoria konstrukcji inżynierskich. Wyd. PWr, Wrocław 1979.
5. Kmita J. i in.: Komputerowe wspomaganie projektowania mostów. WKŁ, Warszawa 1989.
6. Murzewski J.: Niezawodność konstrukcji inżynierskich. Arkady, Warszawa 1989.
7. Wasiutyński Z.: Budownictwo betonowe, t. 14. Mosty. Arkady, Warszawa 1978.
8. Zobel H.: Naturalne zjawiska termiczne w mostach. WKŁ, Warszawa 2002.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje sprężone. Arkady, Warszawa 1984.
2. Ghosh Utpal K.: New Design and Construction of Steel Bridges. Taylor & Francis, 2006.
3. Janusz L., Madaj A.: Obiekty inżynierskie z blach falistych. Projektowanie i wykonawstwo. WKŁ, W-wa 2007.
4. Strasky I.: Stress Ribbon and Cable-Supported Pedestrian Bridges. ICE Publishing, London 2011.

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot obieralny związany z dyplomem - Wybrane zagadnienia dynamiki budowli				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Diploma elective course - Selected problems of structural dynamics					
ECTS (pkt.)		Tryb zaliczenia przedmiotu				Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.5	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	21
Kod przedmiotu USOS				W:ZDWZDB(3)			



Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Matematyka, Podstawy dynamiki budowli, Zaawansowana matematyka		
	Wiedza	1	Mechanika analityczna - równania Lagrange'a,	
		2	Podstawy MES układów prętowych. Macierzy sztywności.	
		3	Algebra macierzy i teoria równań różniczkowych zwyczajnych,	
	Umiejętności	1	Umiejętność rozwiązywania zadań z algebry wektorów, obliczanie całek	
		2	Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach	
		3	Umiejętność ustalania macierzy sztywności	
	Kompetencje społeczne	1	Śledzenie zmatematyzowanego wykładu	
		2	Weryfikowanie wiedzy poprzez jej stosowanie do rozwiązywania zadań	
3		Praca samodzielna lub w grupie 2-3 osobowej nad złożonym ćwiczeniem projektowym		

Cele przedmiotu: Student poznaje ogólne zasady dynamiki budowli.

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	30	15	prof. dr hab. inż. Zembaty Zbigniew, dr hab. inż. Kokot Seweryn
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt			
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Tablicowe, ustne i multimedialne prezentacje audytoryjne	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Przegląd nowoczesnych problemów dynamiki budowli		1
2	Elementy analizy sygnałów - wprowadzenie		3
3	Transformata Fouriera i jej zastosowanie w analizie sygnałów		3
4	Impulsowa funkcja przejścia i funkcja przenoszenia układów dynamicznych		2
5	Pomiary drgań budowli, podstawowe metody i przyrządy		2
6	Pokaz pomiarów drgań w laboratorium		1
7	Pokaz pomiarów drgań budowli		1
8	Elementy analizy modalnej		2
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem. 15

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Zna podstawy teorii sprężystości, plastyczności i reologii. Zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji,	K_W03	W	I
	2				

Umiejętności	1	Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności ustrojów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich,	K_U09	W	I R
	2	Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich,	K_U16	W	I R
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,	K_K01	W	P R
	2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m in poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,	K_K06	W	P R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady, ćwiczenia tablicowe i ćwiczenia projektowe, praca własna  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

#### Literatura podstawowa:

1. Chmielewski, Zembaty, Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa, 1998
2. Komputerowo wspomaganą identyfikacją modeli konstrukcji mechanicznych, WNT Warszawa,

#### Literatura uzupełniająca:

1. Ewins D.J., Modal Testing: Theory, Practice and Application, Wiley 2001.
2. Chopra A. Dynamics of Structures, Mc Graw 1994

**dr hab. inż. Kokot Seweryn**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

#### Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów	Budownictwo
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia
Specjalność	Inżynieria mostowo-drogowa

Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot obieralny związany z dyplomem - Wybrane zagadnienia stateczności konstrukcji				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Diploma elective course - Selected topics of structural stability					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.5	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	21
Kod przedmiotu USOS				W:ZDWZSK(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Mechanika teoretyczna, Konstrukcje metalowe, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli				
	Wiedza	1	Ma wiedzę z mechaniki ogólnej i budowli				
		2	Ma wiedzę z wytrzymałości materiałów				
		3	Ma wiedzę z konstrukcji metalowych				
	Umiejętności	1	Potrafi rozwiązywać układy statycznie wyznaczalne				
		2	Potrafi obliczać momenty bezwładności przekrojów				
		3	Potrafi projektować stalowe elementy konstrukcyjne				
	Kompetencje społeczne	1	Student potrafi współpracować w grupie				
2							
Cele przedmiotu: Student poznaje zasady stateczności elementów konstrukcyjnych							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład	30	15	dr inż. Kuś Juliusz				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Forma tradycyjna			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Stateczność słupów złożonych						2
2	Giętno - skrętne wyboczenie prętów o przekrojach otwartych						1
3	Analiza stateczności układów złożonych z prętami ściskanymi						3
4	Wyboczenie płyt pod obciążeniem skupionym						3
5	Stateczność zimnogiętych blach fałdowych, belek						3
6	Metody energetyczne w obliczaniu momentów krytycznych zwichrzenia						2
7	Niestateczność powłok kulistych i hiperboloidalnych						1
L. godz. pracy własnej studenta				15	L. godz. kontaktowych w sem.		15
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów				Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	

Wiedza	1	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych,	K_W02	W	C R
	2	Zna podstawy teorii sprężystości, plastyczności i reologii. Zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji,	K_W03	W	C R
	3	Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień mechaniki materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji. Ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych metody elementów skończonych oraz ogólnych zasad wykonywania obliczeń nieliniowych zagadnień inżynierskich,	K_W04	W	C R
Umiejętności	1	Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności ustrojów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich,	K_U09	W	C R
	2	Potrafi, w środowisku metody elementów skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym,	K_U10	W	C R
Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m in poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały,	K_K06	W	P R
	2				

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady - forma tradycyjna

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykłady - ocena końcowa na podstawie kolokwium zaliczeniowego

#### Literatura podstawowa:

1. Żmuda J.: Podstawy projektowania konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1997
2. Łubiński M., Filipowicz A., Żółkowski W.: Konstrukcje metalowe cz. II, Arkady, Warszawa 2000
3. Kozłowski A. (pod redakcją): Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1, Pol. Rzesz., Rzeszów 2009
4. Rykaluk K: Zagadnienia stateczności konstrukcji metalowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2012
5. Timoshenko S. P., Gere J. M.: Teoria stateczności sprężystej, Arkady, Warszawa 1963
6. Żmuda J.: Konstrukcje wsporcze dźwignic, PWN, Warszawa 2013

#### Literatura uzupełniająca:

1. Gaylord E. H., Gaylord C. N., Stallmejer J. E.: Desing of Steel Structires, McGraw - Hill, Inc., 1992

Politechnika Opolska  
Wydział Budownictwa i Architektury

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot obieralny związany z dyplomem - Wybrane zagadnienia współczesnej mechaniki betonu				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Diploma elective course - Selected issues of contemporary concrete mechanics					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.5	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	21
Kod przedmiotu USOS				W:ZDWZWM(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Fizyka budowli, Konstrukcje betonowe, Mechanika betonu, Teoria sprężystości i plastyczności				
	Wiedza	1	Student ma wiedzę podstawową w zakresie wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli, fizyki budowli oraz teorii sprężystości i plastyczności.				
		2	Student ma wiedzę podstawową w zakresie konstrukcji betonowych i materiałów budowlanych, a w szczególności o właściwościach mechanicznych i higro-termicznych betonu oraz technologii jego wykonania.				
	Umiejętności	1	Student potrafi wykorzystać poznane metody z wytrzymałości materiałów, teorii sprężystości i plastyczności, fizyki budowli, konstrukcji betonowych oraz wiedzę o właściwościach betonu i technologii jego wytwarzania do analizy i opracowania zagadnień omawianych na zajęciach.				
		2					
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy i roli jaką ona pełni w nowoczesnym budownictwie.				
2							
Cele przedmiotu: Poznanie podstaw zaawansowanych sposobów modelowania betonu z punktu widzenia mechaniki i ich odniesienia do zagadnień praktycznych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	30	15	dr hab. inż. Perkowski Zbigniew, dr inż. Czabak Mariusz				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład w sali audytornej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Przykłady współczesnych badań laboratoryjnych konstrukcji betonowych.						3

2	Odształcalność i wytrzymałość betonu w złożonych stanach naprężeń. Kształtowanie się właściwości sprężystych, kruchych, plastycznych i lepkich betonu. Warunki plastyczności betonu. Zmęczenie betonu.	5
3	Stany graniczne betonowych konstrukcji zespolonych. Zjawisko poślizgu międzywarstwowego w konstrukcjach zespolonych - podstawy mechaniki pręta warstwowego.	3
4	Wybrane zagadnienia analizy i badań zjawisk cieplno-wilgotnościowych oraz korozji w konstrukcjach betonowych.	4

L. godz. pracy własnej studenta	15	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Student zna podstawy zaawansowanych zagadnień mechaniki betonu.	K_W04	W N O P
	2	Student jest świadom wpływu procesów niemechanicznych (np. korozji, właściwości cieplno-wilgotnościowych) na trwałość konstrukcji betonowych.	K_W04	W N O P
Umiejętności	1	Student potrafi opisać właściwości betonu potrzebne do zaawansowanych analiz konstrukcji betonowych i dokonać przeglądu wybranych źródeł z tej tematyki.	K_U01	W N O P
	2	Student potrafi przedstawić prezentację na temat właściwości mechanicznych i trwałości betonu lub konstrukcji betonowych.	K_U03	W N O P
Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy w zakresie badań konstrukcji betonowych i sposobów ich modelowania.	K_K01	W N O P
	2			

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład audytoryjny z elementami seminarium.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Przedstawienie na oceny referatu z wybranej tematyki wykładu i wybranego przykładu numerycznego modelu 2D lub 3D elementu betonowego. Sprawdzenie umiejętności udzielania odpowiedzi na pytania, pojawiające się w dyskusji nad wygłoszonym referatem i przedstawionym przykładem numerycznym.

#### Literatura podstawowa:

1. Godycki-Ćwirko T., Mechanika betonu, Arkady, Warszawa, 1982.
2. Neville A.M., Właściwości betonu, Wyd. IV, Polski Cement, Kraków, 2000.
3. Kiernożycki W., Betonowe konstrukcje masywne, Polski Cement, Kraków, 2003.
4. Jakowluk A., Procesy pełzania i zmęczenia w materiałach, WNT, Warszawa, 1993.
5. Klemczak B., Modelowanie efektów termiczno-wilgotnościowych i mechanicznych w betonowych konstrukcjach masywnych, Wyd. PŚI, Gliwice, 2008.
6. Flaga K., Skurcz betonu i jego wpływ na nośność, użyteczność i trwałość konstrukcji żelbetowych i sprężonych, ZN Inżynieria Lądowa, 73, Politechnika Krakowska, Kraków, 2002.
7. Aktualne opracowania normatywne odnośnie zagadnień poruszanych na przedmiocie podane do wiadomości studentów przez prowadzącego.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Jamróży Z., Beton i jego technologie, PWN, Warszawa-Kraków, 2000.
2. Perkowski Z., Modelowanie mikrouszkodzeń w kruchych materiałach budowlanych z uwzględnieniem zjawisk powierzchniowych, PAN KILiW IPPT, Warszawa, 2009.
3. Kubik J., Perkowski Z., Narastanie uszkodzeń w materiałach porowatych, Studia i Monografie, Z. 178, OW PO, Opole, 2005
4. Prokopski G., Mechanika pękania betonów cementowych, OW PRz, Rzeszów, 2008.
5. Perkowski Z., Czabak M., Description of behaviour of timber-concrete composite beams including interlayer slip, uplift, and long-term effects: Formulation of the model and coefficient inverse problem, Engineering Structures, Vol. 194, 2019, 230-250.
6. Perkowski Z., Czabak M., Grzeszczyk S., Frączek D., Tatara K., Matuszek-Chmurowska A., Jurowski K., Jędraszak B., Experimental Research on Concrete Beams Reinforced with High Ductility Steel Bars and Strengthened with a Reactive Powder Concrete Layer in the Compression Zone. Materials, Vol. 13, 2020, 4173.
7. Perkowski Z., Szweda Z., The "Skin Effect" Assessment of Chloride Ingress into Concrete Based on the Identification of Effective and Apparent Diffusivity. Applied Sciences, Vol. 12, 2022, 1730.

**dr hab. inż. Perkowski Zbigniew**Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)**Politechnika Opolska****Wydział Budownictwa i Architektury****Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot obieralny związany z dyplomem - Zarządzanie jakością i środowiskiem w budownictwie				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Diploma elective course - Quality and environmental management in civil engineering					
ECTS (pkt.)		Tryb zaliczenia przedmiotu				Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.6	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	21
Kod przedmiotu USOS		W:ZDZJSB(3)					
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Technologia i organizacja robót budowlanych, Kierowanie procesem inwestycyjnym, Budownictwo ekologiczne					
	Wiedza	1	Student rozumie problemy organizacji prac budowlanych				
		2	Student zna podstawowe zagadnienia z technologii proekologicznych				
	Umiejętności	1	Umie analizować formułowane zadania i pracować z dokumentacją techniczną.				
		2					
	Kompetencje społeczne	1	Student rozumie znaczenie i wymiar pracy inżyniera budownictwa.				
2		Student rozumie znaczenie organizacji i zarządzania w prowadzeniu prac budowlanych.					
Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z systemami zarządzania jakością i środowiskiem w budownictwie							
Program przedmiotu							

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stożień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita	Kontaktowa				
Wykład	25	15	dr hab. inż. Rak Adam			
Ćwiczenia						
Laboratorium						
Projekt						
Seminarium						
Treści kształcenia						
Wykład	Sposób realizacji	Wykład z zastosowaniem rzutnika multimedialnego				
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1	Podstawowe określenia związane z systemami jakości w gospodarce.			1		
2	Polityka jakości. Działania, które mają wpływ na politykę jakości w środowisku w budownictwie.			1		
3	Zamierzenia i cele dotyczące jakości w budownictwie.			1		
4	Systemy zarządzania środowiskiem w procesie budowlanym. Oddziaływanie na środowisko w trakcie realizacji.			2		
5	Przedsięwzięcia podejmowane w celu podniesienia skuteczności i efektywności w zakresie jakości i redukcji ryzyka.			2		
6	Składowe czynniki kształtowania jakości produkcji budowlanej.			2		
7	Poszukiwanie optymalnych rozwiązań w zarządzaniu jakością prowadzenia prac budowlanych.			2		
8	Systemowe podejście do wymagań dotyczących jakości w produkcji budowlanej.			1		
9	Procedury postępowania w celu uzyskania certyfikacji systemów budowlanych. Standardy norm obowiązujących w zarządzaniu jakością w budownictwie.			2		
10	Kolokwium zaliczeniowe			1		
L. godz. pracy własnej studenta		10	L. godz. kontaktowych w sem.	15		
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów				Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych	K_W08	W	C D	
	2	Zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych. Ma wiedzę na temat efektywności, kosztów i czasu realizacji przedsięwzięć budowlanych w warunkach ryzyka i niepewności	K_W09	W	C D	
	3	Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko	K_W12	W	C D	
	4	Posiada wiedzę z zakresu analizowania przedsięwzięć budowlanych	K_W21	W	C D	
	5	Zna zasady zarządzania jakością. Ma wiedzę na temat efektywności, kosztów i czasu realizacji dostaw materiałów budowlanych oraz powiązanych z harmonogramem realizacji obiektu budowlanego.	K_W24	W	C D	
	6	Zna podstawowe zasady BHP organizacji, funkcjonowania placu budowy, posługiwania się narzędziami i sprzętem budowlanym oraz zagrożenia zdrowotne wynikające z wykonywanych robót budowlano-montażowych, a także sposoby udzielania pierwszej pomocy w razie nagłych wypadków	K_W26	W	C D	



Umiejętności	1	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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa	K_U01	W	C D
	2	Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa; potrafi opracować zakładowe normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością	K_U15	W	C D
	3	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa	K_U03	W	C D
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	W	C D
	2	Ma świadomość interakcji materiałów budowlanych i środowiska naturalnego i społecznego	K_K07	W	C D
	3	Myśli i działa w sposób przedsiębiorczy	K_K05	W	C D
	4	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	W	C D

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład materiału z podaniem szczegółowych informacji. Wykorzystanie rzutnika multimedialnego. Bieżąca kontrola przyswajania materiału z wykorzystaniem zadań testowych.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie zadań testowych. Kolokwium zaliczeniowe na ocenę.

#### Literatura podstawowa:

1. Hamrol A., Mantura W. Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
2. Lock. D., Podręcznik zarządzania jakością, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002. Zarządzanie jakością, pod red. W. Ładońskiego i K. Szoltysek, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław 2008
3. Rogowski W., Michalczewski A., Zarządzanie ryzykiem w przedsięwzięciach inwestycyjnych. Wydawnictwo Oficyna Ekonomiczna, Kraków, 2005
4. Ryńska E.,D. Środowiskowe uwarunkowania procesu inwestycyjnego, 2006, ISBN 83-7207-597-2

#### Literatura uzupełniająca:

1. Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2005
2. Reese Ch.D.: Occupational Health and Safety Management: A practical Approach. CRC Press, 2008.
3. Stabryła A., Zarządzanie rozwojem firmy, AE Kraków, Kraków 1995.
4. Kazimierz M. Jaworski: Podstawy organizacji budowy. –WN PWN, Warszawa, 2009.

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Przedmiot społeczny obieralny - Rola wynalazczości w społeczeństwie				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Elective social course - The role of invention in the society					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	1.7	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	3
Kod przedmiotu USOS			PrSpORWS(2)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów	Ochrona własności intelektualnej, Prawo budowlane				
		Wiedza	1	Zna podstawy prawa			
			2				
		Umiejętności	1	Potrafi wyszukać informacje dotyczące swoich pomysłów			
			2				
		Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy znaczenia postępu technicznego dla rozwoju nowoczesnego społeczeństwa			
2							
Cele przedmiotu: Społeczne aspekty działalności innowacyjnej zwłaszcza w budownictwie							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		35	30	prof. dr hab. inż. Bęben Damian, dr hab. inż. Anigacz Wojciech			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykłady multimedialne (z elementami tradycyjnymi) przedstawiające istotę zagadnień, metodykę ich analizy i rozwiązywania.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Definicje wynalazczości						1
2	Działalność inżynierska (projektowa) a wynalazczość						4
3	Przykłady twórczej działalności w budownictwie						12
4	Społeczne efekty działalności wynalazczej w budownictwie						4
5	Wpływ otoczenia na rozwój wynalazczości						1
6	Opracowanie projektu zgłoszenia do Urzędu Patentowego RP						8
L. godz. pracy własnej studenta				5	L. godz. kontaktowych w sem.		30
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów					Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się

Wiedza	1	Zna definicje plagiatu, konsekwencje nie przestrzegania zasad ochrony projektanta do projektu.	K_W17	W	G
	2				
Umiejętności	1	Potrafi ocenić stopień innowacyjności rozwiązania.	K_U01	W	G
	2	Potrafi przygotować zgłoszenie do Urzędu Patentowego RP	K_U05	W	G
	3	Potrafi samodzielnie planować, realizować oraz ukierunkowywać innych w procesie uczenia się przez całe życie	K_U29	W	G
Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01	W	G
	2	Potrafi oszacować społeczne efekty działalności innowacyjnej.	K_K01	W	G

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady: Wykłady multimedialne (z elementami tradycyjnymi) przedstawiające istotę zagadnień, metodykę ich analizy i rozwiązywania.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Uzyskanie pozytywnej oceny z wykonanej prezentacji lub projektu zgłoszenia do UP RP

#### Literatura podstawowa:

1. Akty prawne
2. Prawo budowlane
3. Prawo o ochronie własności przemysłowej

#### Literatura uzupełniająca:

1. brak

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

#### Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów	Budownictwo		
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki		
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia		
Specjalność	Inżynieria mostowo-drogowa		
Forma studiów	Studia stacjonarne		
Semestr studiów	Drugi		
Nazwa przedmiotu	Przedmiot społeczny obieralny - Społeczne i ekonomiczne aspekty energii odnawialnej	Nauki podst. (T/N)	T

Subject Title				Elective social course - Social and economic aspects of renewable energy			
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	1.5	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	3
Kod przedmiotu USOS				PSOSEAE0(2)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Fizyka, w szczególności termodynamika.				
	Wiedza	1	Posiada ogólną wiedzę w zakresie fizyki i chemii.				
		2	Posiada ogólną wiedzę w obszarze energetyki budowlanej.				
		3	Posiada podstawową wiedzę o energii odnawialnej i efekcie cieplarnianym.				
	Umiejętności	1	Potrafi obliczyć zapotrzebowanie energii grzewczej dla obiektów budowlanych.				
		2					
	Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę oszczędzania energii.				
		2					
Cele przedmiotu: Dostarczenie studentom podstawowej wiedzy na temat energetyki odnawialnej, w szczególności stosowanej w budownictwie, oraz skutków jej stosowania: społecznych, ekonomicznych, środowiskowych i obyczajowych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia			
		Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
Wykład		40	30	prof. dr hab. inż. Kołodziej Andrzej			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład multimedialny z elementami dyskusji.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Znaczenie energetyki w gospodarce, społeczeństwie, polityce. Podstawowy podział energii. Surowce energetyczne. Pojęcie energii odnawialnej. Rodzaje energii odnawialnej.						3
2	Oszczędność energii: życie społeczne, gospodarka. Problematyka techniczna i społeczna. Zasoby energetyczne planety.						4
3	Bilans energetyczny Ziemi. Globalne ocieplenie. Dlaczego mówimy o energetyce odnawialnej. Możliwe skutki globalnego ocieplenia.						4
4	Energia słoneczna.						3
5	Energia wody.						2
6	Energia wiatru. Energia geotermalna.						2
7	Biopaliwa: zasoby, sposoby użycia.						4
8	Zagadnienia oszczędności i magazynowania energii.						4
9	Ekonomiczne i środowiskowe koszty stosowania energii odnawialnej. Problemy społeczne i obyczajowe. Zagadnienia polityczne.						4
L. godz. pracy własnej studenta			10	L. godz. kontaktowych w sem.			30
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów				Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	

Wiedza	1	Ma niezbędną zaawansowaną wiedzę z matematyki, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji i budowlanych materiałów kompozytowych o podwyższonych parametrach użytkowych oraz organizacji i zarządzania w budownictwie	K_W01	W	C
	2	Zna zaawansowane metody fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych oraz właściwości termoizolacyjnych materiałów budowlanych	K_W06	W	C
Umiejętności	1	Potrafi sporządzić i przeanalizować bilans energetyczny budynku, bilans zapotrzebowania na wodę i gaz oraz ocenić ilości odprowadzanych ścieków sanitarnych i deszczowych obiektu budowlanego	K_U11	W	C
	2	Potrafi dobrać właściwe materiały do izolacji cieplnej budynków energooszczędnych	K_U26	W	C
Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	W	C
	2	Ma świadomość interakcji materiałów budowlanych i środowiska naturalnego i społecznego	K_K07	W	C

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład multimedialny z elementami dyskusji

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie - kolokwium pisemne na ocenę

#### Literatura podstawowa:

1. K.M.Książkowski, K.M.Pronińska, A.E.Sulowska: Odnawialne źródła energii w Polsce. Dom Wydawniczy Elipsa 2013.
2. I.Góralczyk, R.Tytko: Odnawialne źródła energii. Zbiór zadań dla techników i instalatorów. Eco Investment, 2017
3. R.Tytko: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Eco Investment, 2017
4. A.Bohdan, M.Przybylska: Podstawy prawne OZE (odnawialnych źródeł energii) i gospodarki odpadami w Polsce. C.H.Beck 2015.
5. K. KOTARSKA, Z.KOTARSKI: Ogrzewanie energią słoneczną : systemy pasywne. - NOT-SIGMA, Warszawa 1989

#### Literatura uzupełniająca:

1. Raport IPCC
2. Wikipedia

**dr hab. Janowska-Renkas Elżbieta**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Seminarium dyplomowe				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Diploma seminar					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.5	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	22
Kod przedmiotu USOS				SemiDypl(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów	Budownictwo komunikacyjne				
		Wiedza	1	Ma wiedzę z zakresu teorii konstrukcji i zarządzania w budownictwie komunikacyjnym			
			2	Zna normy i wytyczne projektowania dróg kołowych i ich elementów oraz doboru odpowiednich materiałów budowlanych			
			3	Ma ogólną wiedzę dotyczącą redagowania pracy dyplomowej			
		Umiejętności	1	Potrafi dokonać klasyfikacji obiektów komunikacyjnych, potrafi ocenić i dokonać zestawienia czynników działających na obiekt komunikacyjny i jego elementy			
			2	Potrafi wymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne w obiektach komunikacyjnych			
		Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za wykonane obliczenia inżynierskie			
			2	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za przywłaszczenie cudzych praw autorskich			
Cele przedmiotu: Umiejętność prezentacji pracy dyplomowej. Metodologia realizacji pracy dyplomowej.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład							
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium		30	15	prof. dr hab. inż. Górski Piotr, dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Tatara Marcin			
Treści kształcenia							
Seminarium		Sposób realizacji		Prezentacja problematyki pracy dyplomowej. Dyskusja na temat prezentacji pracy dyplomowej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Metodyka pracy przy wykonaniu pracy dyplomowej						3
2	Prezentacja i dyskusja tematyki prac dyplomowych uczestników seminarium						10
3	Sztuka prezentacji efektów końcowych pracy dyplomowej						2
L. godz. pracy własnej studenta				15	L. godz. kontaktowych w sem.		15

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę nt. metodyki pracy przy wykonaniu pracy dyplomowej	K_W01	S	N O
	2	Zna podstawy sztuki prezentacji i podstawowe narzędzia prezentacji analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych	K_W02	S	N O
	3	Zna podstawy sztuki prezentacji i podstawowe narzędzia prezentacji analiz zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji	K_W03	S	N O
	4	Zna podstawy sztuki prezentacji wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko	K_W12	S	N O
	5	Zna podstawy sztuki prezentacji zaawansowanych zagadnień mechaniki materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji	K_W04	S	N O
Umiejętności	1	Potrafi przygotować opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, a w szczególności budownictwa komunikacyjnego	K_U01	S	N O
	2	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego z obszaru budownictwa komunikacyjnego	K_U04	S	N O
	3	Ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia kompetencji osobistych i zawodowych	K_U05	S	N O
	4	Umie, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i zaprezentować wstępne wyniki prac o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie	K_U18	S	N O
	5	Potrafi przedstawić opracowania wyników przygotowujące go do podjęcia pracy naukowej	K_U19	S	N O
Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	S	N O
	2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa komunikacyjnego	K_K06	S	N O
	3	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole	K_K03	S	N O
	4	Przestrzega zasad etyki zawodowej	K_K04	S	N O
	5	Myśli i działa w sposób przedsiębiorczy	K_K05	S	N O
	6	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści prezentacji efektów końcowych pracy dyplomowej	K_K10	S	N O

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Prezentacja rozwiązań problemów i czynny udział w dyskusji uczestników seminarium  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Ocena postępów pracy studenta w zakresie pracy dyplomowej na podstawie jej etapów i czynnego udziału studenta w dyskusji prezentowanych zagadnień w trakcie zaliczenia

**Literatura podstawowa:**

1. Opoka E.: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 1996.
2. Zgodna z tematyką prac dyplomowych realizowanych w ramach specjalności dyplomowania

**Literatura uzupełniająca:**

1. -

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**  
**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Sprężone mosty betonowe				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Prestressed concrete bridges					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	3	Kont.	1.5	Prakt.	1.5	Egzamin	20
Kod przedmiotu USOS				SprMosBE(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Mechanika budowli, Wytrzymałość materiałów, Konstrukcje żelbetowe, Mosty betonowe				
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę z mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów.				
		2	Ma podstawową wiedzę dot. kształtowania i wymiarowania konstrukcji żelbetowych, w tym mostowych.				
	Umiejętności	1	Ma ogólne umiejętności projektowania konstrukcji mostów żelbetowych.				
		2	Posiada umiejętność analizy statyczno-wytrzymałościowej złożonych przekrojów żelbetowych konstrukcji mostowych.				
		3	Potrafi sporządzić rysunki konstrukcyjne i wykonawcze mostów żelbetowych.				
	Kompetencje społeczne	1	Jest świadomy odpowiedzialności ponoszonej za niepoprawne ukształtowanie konstrukcji budowlanych.				
2							
Cele przedmiotu: Znajomość zagadnień projektowych i wykonawczych konstrukcji mostowych w technologii betonu sprężonego, tj. struno- i kłobetonu.							
Program przedmiotu							



Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	60	30	prof. dr hab. inż. Górski Piotr, dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Jurasz-Drozdowska Karolina, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Tatara Marcin
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	60	30	prof. dr hab. inż. Górski Piotr, dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Jurasz-Drozdowska Karolina, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Tatara Marcin
Seminarium			
Treści kształcenia			
Wykład	Sposób realizacji	Zajęcia tablicowe i materiały multimedialne.	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Właściwości materiałów stosowanych w konstrukcjach sprężonych.		2
2	Zasady kształtowania mostów sprężonych		2
3	Technologia struno- i kablobetonu		2
4	Straty sprężania		2
5	Stany graniczne konstrukcji sprężonych		4
6	Belki kablobetonowe - projektowanie.		2
7	Trasowanie cięgien. Strefa podporowa i strefa zakotwień		2
8	Wymiarowanie elementów rozciąganych i ściskanych		2
9	Belki ciągłe - statyczny efekt sprężania; trasa współbieżna kabli		2
10	Sprężanie mostów zespolonych		2
11	Belki strunobetonowe - projektowanie		2
12	Trwałość konstrukcji sprężonych i ich diagnostyka		2
13	Wzmacnianie mostów z zastosowaniem sprężenia		2
14	Współczesne tendencje w kształtowaniu mostów sprężonych		2
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem. 30
Projekt	Sposób realizacji	Realizacja indywidualnego ćwiczenia projektowego - omówienie najważniejszych zagadnień projektu przy tablicy lub/i w formie prezentacji multimedialnej oraz konsultowanie postępów studenta w trakcie wykonywania ćwiczenia projektowego.	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Wydanie tematu ćwiczenia projektowego i omówienie jego zakresu.		2
2	Koncepcja przekroju podłużnego i poprzecznego mostu. Dobór materiałów konstrukcyjnych.		4
3	Zestawienie obciążeń		4
4	Wymiarowanie przekroju poprzecznego (szerokość efektywna przekroju)		2
5	Wyznaczenie siły sprężającej, strat doraźnych i reologicznych		6
6	Sprawdzenie stanów granicznych nośności w dźwigarze głównym		6
7	Sprawdzenie stanów granicznych nośności na zmęczenie		2
8	Zbrojenie stref podporowych. Rysunki konstrukcyjne dźwigara		2
9	Zaliczenie ćwiczenia projektowego		2
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem. 30
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S) Formy weryfikacji efektów uczenia się

Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę nt. kształtowania i wymiarowania przęseł o konstrukcji strunobetonowej i kablobetonowej.	K_W13	W	A
	2	Zna zasady trasowania cięgien sprężających i obliczeń strat sprężania. Zna technologie realizacji konstrukcji sprężonych	K_W15	W	A
Umiejętności	1	Posiada umiejętność kształtowania (graficznego) mostowych przęseł struno- i kablobetonowych.	K_U01	P	K L P R
	2	Ma umiejętność analizy rozwiązań konstrukcyjnych mostów betonowych sprężonych.	K_U09	P	K L P R
	3	Potrafi przedstawić modele obliczeniowe dla przęseł swobodnie podpartych i ciągłych.	K_U16	P	K L P
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P	K P
	2	Ma umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej.	K_K03	P	K L P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład informacyjny przy tablicy lub multimedialny. Konsultacje i ćwiczenie projektowe. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – ocena końcowa na podstawie egzaminu końcowego. Ćwiczenia projektowe - zaliczenie na podstawie ćwiczenia projektowego i odpowiedzi ustnej.

#### Literatura podstawowa:

1. Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004.
2. Madaj A., Wołowicki W.: Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie. WKŁ, Warszawa 1998.
3. Machelski C.: Modelowanie sprężenia mostów. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2010.
4. Knauff M., Niedośpiał M., Betonowe konstrukcje sprężone w budownictwie ogólnym. WN PWN, Warszawa 2021.
5. Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN: „Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych wg Eurokodu 2”. DWE, Wrocław 2006.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Siwowski T., Turoń B.: Projektowanie mostów zespolonych według Eurokodu 4. PRz, Rzeszów 2016.
2. WR-M-22. Podręcznik projektowania drogowych obiektów mostowych według Eurokodów w praktyce. Rozdział 7. Wiadukt betonowy sprężony o schemacie belki ciągłej. Ministerstwo Infrastruktury, Zał. nr 1 do SIWZ.
3. Hewson, N: Prestressed Concrete Bridges: Design and Construction. Thomas Telford Publishing, London 2003 (2006).

prof. dr hab. inż. Górski Piotr  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

dr hab. inż. Marynowicz Andrzej  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Pierwszy					
Nazwa przedmiotu		Teoria sprężystości i plastyczności				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Theory of elasticity and plasticity					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	3	Prakt.	2.5	Egzamin	5
Kod przedmiotu USOS			TeoSPrPL(1)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Matematyka, Fizyka, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli				
	Wiedza	1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą: analizę matematyczną, algebrę, równania różniczkowe, przekształcenia całkowite.				
		2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą: podstawy mechaniki i fizyki ciała stałego.				
		3	Student ma wiedzę podstawową w zakresie mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów.				
	Umiejętności	1	Student potrafi wykorzystać poznane metody z matematyki, fizyki, mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów do analizy i opracowania zagadnień omawianych na zajęciach.				
		2					
	Kompetencje społeczne	1	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie.				
		2	Student rozumie znaczenie zastosowania w praktyce otrzymanych wyników obliczeń inżynierskich.				
Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawami teorii sprężystości i plastyczności i możliwościami jej wykorzystania w zaawansowanym modelowaniu konstrukcji inżynierskich.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład	50	30	dr hab. inż. Perkowski Zbigniew				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	50	30	dr inż. Czabak Mariusz, dr inż. Tąbara Karolina, dr hab. inż. Świrski-Perkowska Jadwiga, dr inż. Kucharczyk Andrzej, dr inż. Pawlik Kamil				
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład w sali audytorijnej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Opis stanu przemieszczeń, odkształceń i naprężeń (tensor odkształceń, związek pomiędzy stanem przemieszczenia i odkształcenia, warunek nierozdzielności odkształceń, tensor naprężeń, związek między tensorem naprężeń i wektorem naprężenia).						5
2	Równania ruchu.						2
3	Równania fizyczne materiałów sprężystych (uogólnione prawo Hooke'a w izotropii i anizotropii, parametry materiałowe opisujące odkształcalność) i lepkosprężystych.						4
4	Ogólne sformułowanie zadań brzegowych teorii sprężystości. Jednoznaczność rozwiązań. Sformułowanie zadań brzegowych w przemieszczeniach i naprężeniach.						3

5	Teoria płyt cienkich. Płaski stan naprężenia i odkształcenia.	6
6	Wybrane przykłady zastosowań liniowej teorii sprężystości (płyty, tarcze, elementy w płaskim stanie odkształcenia) i lepkosprężystości (pełzanie i relaksacja naprężeń w konstrukcji prętowej).	4
7	Teoria plastycznego płynięcia, warunek plastyczności, potencjał plastyczny, wzmocnienie materiału, parametry wewnętrzne.	3
8	Wybrane przykłady zastosowań teorii plastyczności - stany graniczne konstrukcji.	2
9	Zasada prac wirtualnych.	1

L. godz. pracy własnej studenta	20	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Projekt	Sposób realizacji	Obliczeniowe ćwiczenia projektowe i prezentacja referatu.	
---------	-------------------	---	--

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Stan graniczny płyt.	5
2	Stan graniczny ramy w złożonym stanie naprężenia.	5
3	Siły wewnętrzne i przemieszczenia w ramie lepkosprężystej.	5
4	Wyznaczanie sił wewnętrznych w płytach sprężystych lub stanu naprężeń w tarczy sprężystej.	7
5	Formułowanie zagadnień brzegowych wybranych zagadnień teorii sprężystości.	8

L. godz. pracy własnej studenta	20	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się	
Wiedza	1	Student zna podstawy liniowej teorii sprężystości, lepkosprężystości i plastyczności oraz ogólny sposób sformułowania zadań brzegowych w ramach tych teorii.	K_W03	W	A
	2	Student zna szczególne sformułowania zagadnień brzegowych liniowej teorii sprężystości w płaskim stanie naprężenia, odkształcenia i płyt cienkich oraz wybrane sposoby ich rozwiązywania.	K_W04	W	A
Umiejętności	1	Student potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w cienkich płytach sprężystych i ramach lepkosprężystych.	K_U09	P	F K L
	2	Student potrafi wyznaczyć nośność graniczną płyty (wg teorii załomów) oraz przekroju pręta zginanego i ścinanego przy pełnym uplastycznieniu.	K_U10	P	F K L
	3	Student potrafi określić elementy konstrukcji budowlanych, które należy rozpatrywać w ramach szczególnych przypadków teorii sprężystości, omawianych na zajęciach.	K_U16	P	F K L
Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość odpowiedzialności umiejętnego wyboru modelu konstrukcji w celu poprawnego jej zaprojektowania.	K_K02	P	F K L N O P
	2	Student ma świadomość odpowiedzialności za przydzieloną mu rolę w pracy zespołowej.	K_K03	P	K L N O P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:  
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady tradycyjne i przy wykorzystaniu środków multimedialnych. Rozwiązywanie ćwiczeń projektowych przez studentów - w tym w zespołach 2-3 osobowych. Prezentacja referatów opracowanych w zespołach 2-3 osobowych. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład – ocena końcowa na podstawie egzaminu pisemnego. Projekt – ocena końcowa na podstawie wyników z ćwiczeń projektowych, kolokwium i referatu.

**Literatura podstawowa:**

1. Nowacki W., Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970.
2. Nowacki W., Olesiak Z., Termodyfuzja w ciałach stałych, PWN, Warszawa 1991.
3. Skrzypek J., Teoria plastyczności, PWN, Kraków 1975.
4. Jakowluk A., Procesy pełzania i zmęczenia w materiałach, WNT, Warszawa, 1993.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Kubik J., Thermodiffusion flows in a solid with a dominant constituent, Ruhr – Univ. Bochum, Bochum 1985.
2. Green A. E., Zerna W., Theoretical elasticity, Oxford University Press, Oxford 1968.
3. Timoshenko S., Goodyear J. N., Theory of elasticity, McGraw-Hill, New York 1951.
4. Malicki A., Sadowski T., Wybrane zagadnienia z teorii sprężystości, Pol. Lubelska, Lublin, 2001.

**dr hab. inż. Perkowski Zbigniew**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Pierwszy					
Nazwa przedmiotu		Wybrane zagadnienia inżynierii drogowo-mostowej				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Selected problems of road-bridge engineering					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	4	Kont.	2	Prakt.	1.3	Egzamin	10
Kod przedmiotu USOS				WyZaINDM(1)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Geometria wykreślna, Wytrzymałość materiałów, Materiały budowlane, Hydraulika i hydrologia				
	Wiedza	1	Podstawy projektowania konstrukcji inżynierskich.				
		2	Kształtowanie i wymiarowanie konstrukcji.				
	Umiejętności	1	Podstawowe obliczenia wytrzymałościowe.				
		2	Umiejętności rysunkowe.				
	Kompetencje społeczne	1	Świadomość odpowiedzialności za swoje działania inżynierskie.				
2							
Cele przedmiotu: Poszerzenie wiedzy z zakresu budownictwa drogowego i mostownictwa							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita	Kontaktowa					

Wykład	60	30	dr inż. Jakiel Przemysław, dr inż. Tataro Marcin, prof. dr hab. inż. Górski Piotr, dr inż. Jurasz-Drozdowska Karolina, mgr inż. Napieraj Monika
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	30	15	dr inż. Jakiel Przemysław, mgr inż. Napieraj Monika, dr inż. Jurasz-Drozdowska Karolina, dr inż. Tataro Marcin, prof. dr hab. inż. Górski Piotr
Seminarium			

**Treści kształcenia**

Wykład	Sposób realizacji	Wykład w sali audytornej lub w sposób zdalny w trybie synchronicznym przy użyciu platformy Moodle
--------	-------------------	---

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Inżynieria mostowo-drogowa - informacje ogólne, statystyka	2
2	Historia konstrukcji mostowych	2
3	Konstrukcja i funkcje jezdni drogowej	2
4	Czynniki wpływające na konstrukcję nawierzchni	2
5	Budownictwo mostowe - wykonywanie pali wielkośrednicowych	2
6	Projektowanie nawierzchni sztywnych	2
7	Projektowanie nawierzchni podatnych i półsztywnych	2
8	Próbne obciążenia obiektów mostowych	2
9	Projektowanie nawierzchni lotniskowych	2
10	Projektowanie nawierzchni chodników dla pieszych	2
11	Nowoczesne mosty i kładki wykonywane z drewna	2
12	Technologie głębokiego wzmocnienia gruntu	2
13	Beton i kompozyty w nowoczesnej infrastrukturze drogowej	2
14	Monitoring konstrukcji mostowych	2
15	Sporządzanie raportu z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego	2

L. godz. pracy własnej studenta	30	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Projekt	Sposób realizacji	Zajęcia tablicowe i materiały multimedialne
---------	-------------------	---

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Wydanie wytycznych (tematu) i omówienie zakresu ćwiczenia projektowego	1
2	Obliczenie zastępczego współczynnika spływu zlewni	1
3	Obliczenie natężenia deszczu miarodajnego	1
4	Obliczenie spływu wód opadowych dopływających do przepustu	1
5	Charakterystyka rowów odwadniających i zasady ich projektowania	1
6	Projektowanie rowu przydrożnego trapezowego i trójkątnego	1
7	Projektowanie rowu doprowadzającego wodę do przepustu	1
8	Zasady doboru parametrów geometrycznych przepustu	1
9	Charakterystyka, wybór i zasady projektowania przepustu o niezatopionym wlocie i wylocie o przekroju prostokątnym i kołowym	2
10	Projektowanie przepustów o zatopionym wlocie	1
11	Obliczenia stanowiska dolnego	1
12	Omówienie rysunków konstrukcyjnych przepustu	2
13	Zaliczenie ćwiczeń projektowych	1

L. godz. pracy własnej studenta	15	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
--	---	----------------------------------	---------------------------------------

Wiedza	1	Zna aktualnie stosowane materiały drogowe i zagadnienia z zakresu budowy dróg kołowych.	K_W07	W	A
	2	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów infrastruktury drogowej.	K_W02	W	A
	3	Zna ogólne zasady zarządzania obiektami mostowymi.	K_W09	W	A
	4	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów mostowych i ich elementów	K_W13	W	A
	5	Ma podstawową wiedzę na temat odwzorowania kartograficznego, wie jakie są inne opracowania geodezyjne oraz na czym polegają prace geodezyjne w budownictwie.	K_W11	W	A
	6	Zna podstawowe zasady kształtowania geometrycznego infrastruktury drogowej w odniesieniu do zagospodarowania terenu.	K_W27	W	A
	7	Zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa komunikacyjnego.	K_W15	W	A
	8	Zna podstawowe zasady utrzymania i eksploatacji obiektów budowlanych.	K_W20	W	A
	9	Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji mostowo-drogowych na środowisko	K_W12	W	A
Umiejętności	1	Potrafi wykonać projekt z zakresu odwodnienia dróg.	K_U09	P	K L M P
	2	Potrafi zaprojektować podstawowe elementy dróg kołowych.	K_U12	P	K L M P
	3	Potrafi omówić podstawowe zagadnienia z zakresu infrastruktury drogowej.	K_U04	P	K L M P
	4	Ma umiejętność samokształcenia się w zakresie doskonalenia technik kształtowania elementów infrastruktury drogowej.	K_U05	P	K L M P
	5	Potrafi analizować i dobierać formy przestrzenne obiektów infrastruktury drogowej w powiązaniu z krajobrazem miasta i otoczenia naturalnego.	K_U28	P	K L M P
	6	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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa drogowego.	K_U01	P	K L M P
	7	Potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD.	K_U07	P	K L M P
	8	Potrafi dokonać klasyfikacji materiałów do nawierzchni drogowych i potrafi dobrać materiały stosownie do właściwości podłoża gruntowego.	K_U24	P	K L M P
Kompetencje społeczne	1	Świadomy jest odpowiedzialności ponoszonej za wykonane obliczenia inżynierskie.	K_K02	P	K L M P
	2	Świadomy jest odpowiedzialności ponoszonej w czasie pełnienia nadzoru.	K_K03	P	K L M P
	3	Rozumie potrzebę harmonizowania form obiektów infrastruktury drogowej i mostowej w krajobrazie miasta i otoczenia naturalnego.	K_K09	P	K L M P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład z elementami dyskusji i ćwiczenie projektowe z analizą wariantów rozwiązań.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:**

Wykład – ocena końcowa na podstawie egzaminu pisemnego. Ćwiczenia projektowe - ocena końcowa za wykonane ćwiczenie projektowe.

**Literatura podstawowa:**

1. Stypułkowski B.: Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic. WKŁ, Warszawa 2000.
2. Bałuch H.: Budownictwo komunikacyjne. WAT, Warszawa 2002.
3. Edel Z.: Odwodnienie dróg. WKŁ, Warszawa 2006.
4. Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ, Warszawa 2007.
5. Kłosiński B.: Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych. IBDiM, Warszawa 1991.
6. Zobel H., Alkhafaji T.: Mosty Drewniane. WKŁ, Warszawa 2008.
7. Pisarczyk S.: Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. OW PW, Warszawa 2020.
8. Brown David J.: Mosty. Trzy tysiące lat zmagania z naturą. Arkady, Warszawa 2005.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Jarominiak A., Rosset A.: Katastrofy i awarie mostów. WKŁ, Warszawa 1986.
2. Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich. Zał. do Zarządzenia nr 14 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2005.
3. Siwowski T.: Mosty z kompozytów FRP. Wyd. 1, WN PWN, Warszawa 2018.

**prof. dr hab. inż. Górski Piotr**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

**Karta Opisu Przedmiotu**

Kierunek studiów	Budownictwo				
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki				
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia				
Specjalność	Inżynieria mostowo-drogowa				
Forma studiów	Studia stacjonarne				
Semestr studiów	Pierwszy				
Nazwa przedmiotu	Zaawansowana matematyka			Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title	Advanced mathematics				
ECTS (pkt.)			Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu
Całk.	4	Kont.	2	Prakt.	0
			Egzamin		4
Kod przedmiotu USOS			ZaawMate(1)		



Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		
	Wiedza	1	Rachunek różniczkowy.
		2	Rachunek całkowy.
		3	Podstawy algebry macierzy.
	Umiejętności	1	Umiejętność posługiwania się rachunkiem różniczkowym i całkowym.
		2	Umiejętność posługiwania się rachunkiem macierzowym.
		3	Umiejętność abstrakcyjnego i logicznego myślenia.
	Kompetencje społeczne	1	Rozumienie potrzeby samokształcenia.
2		Rozumienie potrzeby systematycznej pracy.	

Cele przedmiotu: Opanowanie przez studentów zaawansowanych technik analizy matematycznej potrzebnych w zastosowaniach technicznych.

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	60	30	dr Frączek Daniel
Ćwiczenia	30	15	dr Frączek Daniel
Laboratorium			
Projekt			
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Wykład w sali audytornej.	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i ich zastosowania.		4
2	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego i ich zastosowania.		4
3	Układy równań różniczkowych liniowych i ich zastosowania. Transformata Fouriera i Laplace'a.		4
4	Równania różniczkowe cząstkowe - równania eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne oraz ich zastosowania.		8
5	Elementy rachunku wariacyjnego.		5
6	Rachunek tensorowy.		5
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem.
			30

Ćwiczenia	Sposób realizacji	Ćwiczenia obliczeniowe w sali audytornej.	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i ich zastosowania.		2
2	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego i ich zastosowania.		2
3	Układy równań różniczkowych liniowych i ich zastosowania. Transformata Fouriera i Laplace'a.		2
4	Równania różniczkowe cząstkowe - równania eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne oraz ich zastosowania.		4
5	Elementy rachunku wariacyjnego.		3
6	Rachunek tensorowy.		2
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.
			15

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
--	---	----------------------------------	---------------------------------------

Wiedza	1	Znajomość technik rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego, drugiego oraz układów liniowych równań różniczkowych, a także wybranych zastosowań.	K_W01	W C	A B E F I J P
	2	Znajomość technik rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych oraz wybranych zastosowań.	K_W01	W C	A B E F I J P
	3	Znajomość podstaw rachunku wariacyjnego oraz tensorowego.	K_W01	W C	A B E F I J P
Umiejętności	1	Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe.	K_U05	W C	A B E F I J P
	2	Student potrafi formułować typowe zagadnienia brzegowe i brzegowo-początkowe.	K_U05	W C	A B E F I J P
	3	Student potrafi posługiwać się rachunkiem wariacyjnym oraz tensorowym.	K_U05	W C	A B E F I J P
Kompetencje społeczne	1	Student jest świadomy odpowiedzialności za wykonane obliczenia inżynierskie.	K_K02	W C	A B E
	2	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	W C	E I J P

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykład z aktywizacją słuchaczy. Prezentacja rozwiązań zadań oraz dyskusja dydaktyczna na ćwiczeniach. Konsultacje.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład: zaliczenie ćwiczeń oraz egzamin (uzyskanie co najmniej 50% punktów). Ćwiczenia: pozytywne oceny z przygotowania teoretycznego i zadanych zadań, aktywność na ćwiczeniach, pozytywna ocena z kolokwium (uzyskanie co najmniej 50% punktów).

#### Literatura podstawowa:

1. Dziubiński I., Siewierski L.: Matematyka dla wyższych szkół technicznych, tom 3, PWN, Warszawa 1983.
2. Gewert M., Skoczylas Z.: Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania. OW GiS, Wrocław 2003.
3. Kącki E.: Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, WNT, Warszawa 1995.
4. Trajdos T.: Matematyka, cz.III, WNT, Warszawa 1995.
5. Żakowski W., Leksiński W.: Matematyka, cz.IV, WNT, Warszawa 1995.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Muszyński J.: Równania różniczkowe zwyczajne i elementy rachunku wariacyjnego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
2. Niedoba J., Niedoba W.: Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe, Wydawnictwo AGH, Kraków 2001.

dr hab. inż. Perkowski Zbigniew  
Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

dr hab. inż. Marynowicz Andrzej  
Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Zarządzanie przedsiębiorstwami budowlanymi				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Management of building projects					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	1.3	Prakt.	0.7	Egzamin	8
Kod przedmiotu USOS			ZarPrzBU(3)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Technologia robót budowlanych, Organizacja produkcji budowlanej, Kierowanie procesem budowlanym				
	Wiedza	1	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej				
		2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania jakością i rozumienia działalności gospodarczej				
		3	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego				
	Umiejętności	1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w językach obcych. Potrafi dokonywać interpretacji i wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.				
		2	Ma umiejętność samokształcenia się				
		3	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą				
	Kompetencje społeczne	1	Potrafi ocenić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.				
		2	Potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy				
		3	Potrafi współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role.				
Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z zarządzaniem przedsiębiorstwami budowlanymi							
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia			
		Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
Wykład		45	30	dr hab. inż. Rak Adam			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt		25	15	dr Boychuk Volodymyr, dr inż. Ukleja Janusz			
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykłady z zastosowaniem rzutnika multimedialnego			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Przedmiot i zakres nauk o organizacji i zarządzaniu. Podstawowe pojęcia						1
2	Organizacja działalności inwestycyjnej. Uczestnicy procesu budowlanego						1
3	Planowanie inwestycji, ekonomiczna efektywność, plany inwestycyjne						2
4	Realizacja inwestycji. Systemy wyboru Wykonawców, Nadzór budowlany						2
5	Przygotowanie, realizacja, zakończenie i rozliczenie inwestycji.						2
6	Systemy zarządzania w budownictwie. Systemy zarządzania przedsiębiorstwami budowlanymi						2

7	Realizacja inwestycji według międzynarodowych procedur FIDIC i Banku Światowego.	2
8	Rola Inżyniera Kontraktu w procedurze zarządzania procesem budowlanym wg. FIDIC	2
9	Procedury zarządzania procesem budowlanym wg. PRINCE 2, BIM	4
10	Monitorowanie procesu budowlanego. Harmonogramy planowania i realizacji procesu budowlanego. Wykres Ganta	2
11	Realizacja inwestycji sektora publicznego. Zamawianie usług, dokumentacja przetargowa	2
12	Uwarunkowania prawne realizacji inwestycji budowlanych: Ustawa Prawo budowlane, o zagospodarowaniu przestrzennym, prawo wodne	2
13	Uwarunkowania środowiskowe przygotowania przedsięwzięcia budowlanego. Decyzja Środowiskowa, Raport Oddziaływania, Plan Zarządzania Środowiskiem	2
14	Ryzyko w zarządzaniu firmą i przedsięwzięciem. Komputerowe wspomaganie procesu budowlanego.	2
15	Podsumowanie wykładów, zagadnienia do egzaminu. Zasady przeprowadzenia egzaminu	2

L. godz. pracy własnej studenta	15	L. godz. kontaktowych w sem.	30
---------------------------------	----	------------------------------	----

Projekt	Sposób realizacji	Sporządzenie projektu. Konsultacje w czasie ćwiczeń projektowych.
---------	-------------------	---

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Zajęcia organizacyjne, omówienie tematyki zakresu projektu, warunków zaliczenia.	2
2	Wydanie tematu, omówienia poszczególnych jego części.	2
3	Projektowanie struktur organizacyjnych.	2
4	Optymalizacja rozwiązań technologicznych i organizacyjnych procesu inwestycyjnego.	2
5	Konsultowanie postępu prac.	3
6	Oddanie gotowego ćwiczenia projektowego. Dyskusja nad przyjętymi metodami zarządzania i organizacji	2
7	Korekta i uzupełnienie zawartości opracowania. Końcowa ocena projektu	2

L. godz. pracy własnej studenta	10	L. godz. kontaktowych w sem.	15
---------------------------------	----	------------------------------	----

Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
--	---	----------------------------------	---------------------------------------

Wiedza	1	Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych	K_W08	W P	A B K M
	2	Zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych. Ma wiedzę na temat efektywności, kosztów i czasu realizacji przedsięwzięć budowlanych w warunkach ryzyka i niepewności	K_W09	W P	A B K M
	3	Ma wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej. Rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej przedsiębiorstw	K_W10	W P	A B K M
	4	Zna i stosuje przepisy prawa budowlanego oraz zasady etyki zawodu inżyniera budowlanego, architekta i urbanisty	K_W16	W P	A B K M
	5	Posiada wiedzę z zakresu analizowania przedsięwzięć budowlanych	K_W20	W P	A B K M
	6	Zna zasady zarządzania jakością. Ma wiedzę na temat efektywności, kosztów i czasu realizacji dostaw materiałów budowlanych oraz powiązanych z harmonogramem realizacji obiektu budowlanego.	K_W24	W P	A B K M
	7	Zna podstawowe zasady BHP organizacji, funkcjonowania placu budowy, posługiwania się narzędziami i sprzętem budowlanym oraz zagrożenia zdrowotne wynikające z wykonywanych robót budowlano-montażowych, a także sposoby udzielania pierwszej pomocy w razie nagłych wypadków	K_W26	W P	A B K M
Umiejętności	1	Potrafi zastosować metody badań operacyjnych, w tym nieliniowe metody optymalizacyjne do zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi	K_U20	W P	A B K M
	2	Posiada umiejętność prowadzenia negocjacji w procesie projektowania i realizacji obiektów budowlanych	K_U21	W P	A B K M
	3	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, w szczególności dotyczące problematyki budownictwa	K_U01	W P	A B K M
	4	Sprawnie porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym budowlanych i architektów oraz w innych środowiskach	K_U02	W P	A B K M
	5	Umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego	K_U13	W P	A B K M
	6	Potrafi organizować plac budowy, umie sterować jego funkcjonowaniem, nadzorować prawidłowość posługiwania się narzędziami i sprzętem budowlanym zgodnie z zasadami BHP, przewiduje możliwość występowania zagrożeń zdrowotnych wynikających z wykonywanych robót budowlano-montażowych, posiada umiejętność udzielania pierwszej pomocy	K_U27	W P	A B K M
	7	Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa; potrafi opracować zakładane normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością	K_U15	W P	A B K M

Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera budowlanego, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	W P	A B K M
	2	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	W P	A B K M
	3	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K03	W P	A B K M
	4	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m in poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budowlanego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06	W P	A B K M
	5	Zachowuje się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje różnorodność poglądów i kultur	K_K04	W P	A B K M
	6	Jest świadom zagrożeń, skutków zdrowotnych oraz prawnych braku udzielenia (lub też niewłaściwego udzielenia) pierwszej pomocy poszkodowanym w trakcie robót budowlano-montażowych	K_K08	W	K M

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady - prezentacje w wykorzystaniem narzędzi multimedialnych. Ćwiczenia prowadzone w formie tradycyjnej - sporządzenie projektu organizacji wybranego przedsięwzięcia budowlanego  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład; Egzamin pisemny. II ETAP egzamin ustny. Ćwiczenia projektowe - ocena końcowa na podstawie poprawnie wykonanego i pozytywnie ocenionego projektu oraz odpowiedzi ustnej w trakcie zaliczenia.

#### Literatura podstawowa:

1. Werner W.: Zarządzanie w procesie inwestycyjnym, OW PW, Warszawa 2008
2. Werner W.: Proces inwestycyjny dla architektów, OW PW, Warszawa 1994
3. Rak A.: Budowlane przedsięwzięcia inwestycyjne, PWN Warszawa 2014

#### Literatura uzupełniająca:

1. Bielniak S.: Rewitalizacja nieruchomości, Kraków 2008
2. Kietlińska W., Janowska J., Woźniak C.: Proces inwestycyjny w budownictwie. OW PW, Warszawa 2004 [3]  
Adamczyk W., Bugajski M., 2010: Podręcznik dla inwestorów przedsięwzięć infrastrukturalnych Min. Roz. Reg. ISBN 978-83-7610-229-0
3. Ustawa Prawo Zamówień Publicznych
4. Ustawa Prawo ochrony środowiska

Politechnika Opolska  
Wydział Budownictwa i Architektury

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Inżynieria mostowo-drogowa					
Forma studiów		Studia stacjonarne					
Semestr studiów		Pierwszy					
Nazwa przedmiotu		Złożone konstrukcje metalowe				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Advanced steel structures					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2.5	Prakt.	2.5	Egzamin	7
Kod przedmiotu USOS			ZloKonME(1)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Konstrukcje metalowe 1, Konstrukcje metalowe 2, Dynamika budowli				
	Wiedza	1	Ma wiedzę dotyczącą projektowania hal lekkich o konstrukcji stalowej.				
		2	Ma wiedzę nt. rozwiązywania układów statycznie wyznaczalnych.				
	Umiejętności	1	Potrafi zaprojektować podstawowe elementy konstrukcyjne hal o konstrukcji stalowej: belki, słupy, elementy stężeń.				
		2	Potrafi konstruować węzły stalowe oraz obliczać połączenia zakładkowe i doczołowe na spoiny i śruby.				
	Kompetencje społeczne	1	Student potrafi z pracować w zespole.				
2							
Cele przedmiotu: Opanowanie wiedzy na temat złożonych konstrukcji metalowych oraz i umiejętności projektowania konstrukcji wsporczej urządzeń transportowych - dźwignic.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	60	30	dr inż. Baran Wiesław, dr inż. Kuś Juliusz				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	60	30	dr inż. Baran Wiesław, dr inż. Kuś Juliusz, mgr inż. Nowacka Joanna				
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład multimedialny uzupełniany dodatkowymi objaśnieniami na tablicy.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Hale z suwnicami. Estakady podsuwnicowe.						3
2	Charakterystyka ogólna dźwignic i ich torów jezdnych. Rodzaje i przekroje belek belek podsuwnicowych.						3
3	Obciążenia belek podsuwnicowych. Wyznaczenie sił wewnętrznych belek jedno- i wieloprzęsłowych.						3
4	Ugięcia i drgania belek.						1
5	Nośność belek podsuwnicowych.						2

6	Nośność dźwigarów podsuwnicowych ze środnikami kl 4.	1			
7	Projektowanie belek podsuwnicowych. Projektowanie torów wciągników jednoszynowych.	2			
8	Zasady projektowania słupów wsporczych belek podsuwnicowych w estakadach i halach.	3			
9	Przekrycia strukturalne. Kopuły prętowe.	2			
10	Chłodnie kominowe o konstrukcji stalowej.	1			
11	Zbiorniki na ciecze.	3			
12	Silosy i zasobniki.	3			
13	Kominy stalowe.	3			
L. godz. pracy własnej studenta		30			
L. godz. kontaktowych w sem.		30			
Projekt	Sposób realizacji	Wykonanie ćwiczenia projektowego, konsultacje, omawianie i rozwiązywanie wybranych przykładów.			
Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin			
1	Wydanie i omówienie tematu projektu.	2			
2	Koncepcja rozwiązań konstrukcyjnych.	2			
3	Przykłady zestawienia obciążeń od pionowych i poziomych nacisków kół suwnic.	3			
4	Kolokwium i konsultacje.	2			
5	Przykład projektowania belki niestężonej.	4			
6	Przykłady projektowania belek ze stężeniami.	5			
7	Kolokwium i konsultacje.	2			
8	Przykład projektowania słupa pełnościennego i kratownicowego.	3			
9	Sprawdzenie belki na zmęczenie i trwałość zmęczeniową.	3			
10	Kolokwium i konsultacje.	2			
11	Przyjmowanie projektów	2			
L. godz. pracy własnej studenta		30			
L. godz. kontaktowych w sem.		30			
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych stalowych konstrukcji budowlanych.	K_W02	W P	A C F K
	2	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.	K_W13	W P	A C F K
	3	Zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunikacyjnego.	K_W15	W P	A C F K
Umiejętności	1	Umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych; potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane.	K_U08	W P	A C F I J K
	2	Umie zwymiarować elementy, złożone konstrukcje, w tym skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunikacyjnego.	K_U12	W P	A K
	3	Student umie projektować elementy estakady podsuwnicowej: belki, słupy.	K_U12	W P	A C I J K
	4	Potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD	K_U07	W P	A C I J K



Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P	K R
	2	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K03	P	K R

Formy weryfikacji efektów uczenia się:

A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady - multimedialny oraz w formie tradycyjnej. Projekt - omawianie zadań projektowych, konsultowanie projektu i rozwiązywanie przykładów liczbowych na tablicy.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykłady - ocena końcowa na postawie egzaminu pisemnego. Projekt - ocena końcowa na podstawie średniej z ocen z projektu, kolokwium oraz innych form sprawdzających umiejętności i wiedzę.

#### Literatura podstawowa:

1. Żmuda J.: Konstrukcje wsporcze dźwignic, PWN, Warszawa 2013.
2. Kurzawa Z., Rzeszut K., Szumigała M.: Stalowe konstrukcje prętowe. Część III Konstrukcje z łukami, elementy cienkościennie, pokrycia membranowe, elementy zespolone, belki podsuwnicowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.
3. Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Część III Hale i wiaty, Red. A. Kozłowski, (rozdz. 6 Belki podsuwnicowe). Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015.
4. Łubiński M., Żółkowski W.: Konstrukcje metalowe. Cz. II, Obiekty budowlane. Arkady, Warszawa 2002.
5. Bujnak J., Koveve nosne konstrukcie stavieb, University of Zilina, Zilina 2013.
6. Giżejowski M., Ziółko J. (red.), Projektowanie wybranych stalowych konstrukcji specjalnych z przykładami obliczeń, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 20222023
7. Giżejowski M., Ziółko J. (red.), Projektowanie wybranych stalowych konstrukcji powłokowych z przykładami obliczeń, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa

#### Literatura uzupełniająca:

1. Matysiak A., Grochowska E.: Belki podsuwnicowe. Estakady. Część I: Belki podsuwnicowe. Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2016.
2. Bujnak J., Nosne konstrukcie hal z ocele, University of Zilina, Zilina 2014.

**dr hab. inż. Kokot Seweryn**

Kierownik jednostki organizacyjnej/bezpośredni przełożony  
(pieczęć/podpis)

**dr hab. inż. Marynowicz Andrzej**

Dziekan Wydziału  
(pieczęć/podpis)