

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Awaryjne i diagnostyka konstrukcji				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Failures and diagnostics of structures					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.3	Prakt.	0.5	Zaliczenie na ocenę	22
Kod przedmiotu USOS			AwaDiaKO(3)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Konstrukcje metalowe, Konstrukcje betonowe, Konstrukcje drewniane, Konstrukcje murowe				
	Wiedza	1	Student zna podstawy budownictwa ogólnego i zasady konstruowania obiektów budowlanych				
		2	Student zna podstawy wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli				
		3	Student zna zasady wymiarowania konstrukcji metalowych, betonowych, drewnianych i murowych				
	Umiejętności	1	Student potrafi budować modele obliczeniowe i je weryfikować				
		2	Student potrafi zwymiarować wzmacniany układ konstrukcyjny metalowy, betonowy, drewniany i murowy				
		3	Student posługuje się językiem polskim w stopniu komunikatywnym i zna nazewnictwo techniczne w tym języku				
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość podejmowanych decyzji i odpowiedzialności za skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko				
		2					
	Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest poznanie struktury przyczyn awarii i katastrof budowlanych, źródła przyczyn stanu awaryjnego budowli i konstrukcji na podstawie analizy uszkodzeń oraz wybór właściwego sposobu naprawy lub wzmocnienia konstrukcji po awarii						
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	30	10	dr inż. Czopowska-Lewandowicz Magdalena				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	30	10	dr inż. Czopowska-Lewandowicz Magdalena, dr inż. Bysiec Dominika				
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład prowadzony tradycyjnie, wspomagany prezentacjami multimedialnymi lub alternatywnie prowadzony w sposób zdalny za pomocą platformy e-learningowej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wzmacnianie konstrukcji budowlanych						2
2	Ocena i metody określania nośności i użyteczności konstrukcji budowlanych, obciążenia wyjątkowe						2

3	Diagnostyka konstrukcji betonowych, stalowych, murowych, drewnianych oraz obiektów gruntowych	5			
4	Kolokwium zaliczeniowe.	1			
L. godz. pracy własnej studenta		20			
L. godz. kontaktowych w sem.		10			
Projekt	Sposób realizacji	Realizacja indywidualnego ćwiczenia projektowego - omówienie najważniejszych zagadnień projektu przy tablicy oraz konsultowanie postępów studenta w trakcie wykonywania ćwiczenia projektowego. Prezentacje wybranych zagadnień przez studentów.			
Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin			
1	Wydanie tematu ćwiczenia projektowego	1			
2	Analiza stanu istniejącego i wybór sposobu naprawy i wzmocnienia konstrukcji	2			
3	Wyznaczenie nośności i użyteczności wzmocnionej konstrukcji	3			
4	Rysunek konstrukcyjny wzmocnienia i naprawy konstrukcji	2			
5	Kolokwium zaliczeniowe	1			
6	Oddanie projektów i zaliczenie przedmiotu	1			
L. godz. pracy własnej studenta		20			
L. godz. kontaktowych w sem.		10			
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów					
Wiedza	1	Student zna narzędzia do eliminowania zagrożeń przekroczenia stanu granicznego nośności i stanu granicznego użyteczności konstrukcji budowlanych	K_W15	W	C
	2	Student zna zasady konstruowania i wymiarowania wzmacnianych elementów konstrukcji budowlanych, wie jak dobrać właściwy sposób wzmocnienia konstrukcji dla danych warunków	K_W02	W P	C K
Umiejętności	1	Student umie określić źródło przyczyn stanu awaryjnego konstrukcji na podstawie analizy uszkodzeń	K_U09	P	C K L N O P R
	2	Student potrafi wybrać właściwy sposób naprawy lub wzmocnienia konstrukcji po awarii	K_U12	P	C K L N O P R
Kompetencje społeczne	1	Student jest świadomy potrzeby ciągłego dokształcania się i poszerzania wiedzy, zarówno praktycznej, jak i teoretycznej oraz poszukiwania nowych rozwiązań	K_K01	W P	C K L 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.					
<b>Metody dydaktyczne:</b> Wykłady z wykorzystaniem techniki multimedialnej. Ćwiczenie projektowe tradycyjne, wspomagane prezentacjami multimedialnymi. W razie potrzeby - zajęcia prowadzone zdalnie. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.					
<b>Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:</b> Zaliczenie i ocena z wykładu na podstawie kolokwium zaliczeniowego. Zaliczenie i ocena z projektowania na podstawie kolokwium pisemnego, prezentacji i ćwiczenia projektowego (w każdym przypadku kolokwium zaliczeniowego - wymagane minimum 50% punktów).					
<b>Literatura podstawowa:</b>					

1. Mitzel A., Stachurski W., Suwalski J.: Awarie konstrukcji betonowych i murowych, Arkady, Warszawa 1973
2. Masłowski E., Spizewska A.: Wzmocnienia konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa 2000
3. Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A.: Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Metodologia, badania polowe, badania laboratoryjne betonu i stali. PWN, Warszawa 2010

#### Literatura uzupełniająca:

1. Materiały z konferencji "Awarie budowlane"
2. Materiały z konferencji "Warsztat pracy rzeczoznawcy budowlanego"
3. Rudziński L.: Konstrukcje drewniane. Naprawy, wzmocnienia, przykłady obliczeń. Kielce 2010

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Betonowe budowle specjalne				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Special concrete structures					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	0.8	Prakt.	1	Zaliczenie na ocenę	18
Kod przedmiotu USOS				BetBudSP(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Podstawy dynamiki budowli, Konstrukcje betonowe, Konstrukcje metalowe				
	Wiedza	1	Zna podstawy dynamiki budowli				
		2	Zna stany graniczne konstrukcji betonowych i metalowych				
	Umiejętności	1	Potrafi zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji				
		2	Potrafi obliczyć i zaprojektować konstrukcje betonowe i stalowe				
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość ważności podejmowanych decyzji i odpowiedzialności za skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko				
2							
Cele przedmiotu: Przygotowanie studentów do projektowania fundamentów i konstrukcji wsporczych pod maszyny.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita		Kontaktowa				
Wykład	25		10	dr inż. Gigiel Józef, dr inż. Kupina Mariusz			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	25		10	dr inż. Gigiel Józef, dr inż. Kupina Mariusz			
Seminarium							

Treści kształcenia			
Wykład		Sposób realizacji	Wykład w sali audytoryjnej
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Wprowadzenie. Sylabus. Warunki zaliczenia. Omówienie zakresu tematycznego wykładów, norm projektowych i literatury fachowej. Przypomnienie podstawowych pojęć i definicji z mechaniki teoretycznej i dynamiki budowli.		1
2	Podstawy projektowania fundamentów pod maszyny nieударowe posadowione bezpośrednio na gruncie. Charakterystyki dynamiczne gruntu. Równania ruchu układu maszyna-fundament-podłoże odkształcalne.		1
3	Zagadnienie własne układu maszyna-fundament-podłoże odkształcalne. Drgania wymuszone układu maszyna-fundament-podłoże odkształcalne. Amplitudy drgań wymuszonych.		1
4	Fundamenty blokowe pod maszyny. Wibroizolacja fundamentów pod maszyny: przykłady, podstawowe parametry, rozwiązania konstrukcyjne. Zasady projektowania wibroizolacji pod maszyny nieударowe. Wibroizolacja fundamentów pod maszyny - zasady projektowania wibroizolacji pod maszyny ударowe.		1
5	Fundamenty ramowe pod turbiny i generatory.		1
6	Stropy obciążone dynamicznie.		1
7	Ocena wpływu drgań na obiekty w otoczeniu i na ludzi. Obliczanie zakotwienia maszyn i urządzeń z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych.		1
8	Ocena wpływu drgań na obiekty w otoczeniu i na ludzi.		1
9	Wybrane obiekty inżynierskie w energetyce.		1
10	Kolokwium zaliczeniowe		1
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.
L. godz. kontaktowych w sem.			10
Projekt		Sposób realizacji	Ćwiczenie projektowe w grupach projektowych
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Wprowadzenie, omówienie warunków zaliczenia. Wydanie tematu, omówienie warunków zaliczenia zakresu ćwiczenia projektowego. Dobór klasy betonu i grubości otuliny zbrojenia ze względu na klasę agresywności wód gruntowych		1
2	Opis techniczny. Założenia do projektu. Charakterystyka maszyn.		1
3	Geometria fundamentu Przyjęcie kształtu i wymiarów fundamentu Obliczenia sił (obciążeń) dynamicznych. Określenie położenia środka ciężkości układu. Obliczenie momentów bezwładności.		1
4	Siły i momenty dynamiczne wywołane pracą maszyn. Schematy działania sił wzbudzających. Obliczenie wypadkowych sił i momentów dynamicznych.		1
5	Posadowienie fundamentu. Stan graniczny nośności podłoża gruntowego. Cechy sprężyste podłoża gruntowego.		1
6	Częstotliwość drgań własnych fundamentu Częstotliwość kątowna drgań własnych. Sprawdzenie strefy rezonansowej fundamentu.		1
7	Amplitudy drgań wymuszonych fundamentu. Amplituda drgań wahadłowych – schemat I. Amplituda drgań wahadłowych – schemat II. Amplituda drgań wahadłowych – schemat III. Amplituda drgań wahadłowych – schemat IV. Amplitudy dopuszczalne drań wymuszonych.		1
8	Obliczenia zakotwienia w fundamencie. Dobór typu śrub płytowych i fajkowych. Obliczenie sprawdzenie nośności zakotwienia. Sprawdzenie nośności na docisk miejscowy. Dobór typu kotwy klejanej . Obliczenie sprawdzenie nośności zakotwienia kotwy klejanej. Dobór typu kotwy rozporowej. Obliczenie sprawdzenie nośności zakotwienia kotwy rozporowej.		1
9	Wyznaczenie przypowierzchniowego zbrojenia konstrukcyjnego fundamentu z uwagi na trwałość. Sporządzenie rysunku wykonawczego przypowierzchniowego zbrojenia konstrukcyjnego fundamentu z uwagi na trwałość.		1
10	Przyjęcie opracowania projektowego i plik końcowy zawierający kompletne ćwiczenie projektowe. Kolokwium zaliczeniowe z projektu (≤ 25 minut) Zaliczenie zajęć projektowych.		1
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.
L. godz. kontaktowych w sem.			10

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 zasady kształtowania, obliczania i projektowania wybranych budowli specjalnych w szczególności fundamentów pod maszyny	K_W02	W P F K
	2	Student wie jak kształtować i projektować konstrukcje fundamentów pod maszyny nieudarowe i udarowe stosowane w przemyśle	K_W15	W P F K
	3	Student zna normy i wytyczne projektowania fundamentów i konstrukcji wsporczych pod maszyny	K_W13	W P F K
Umiejętności	1	Student potrafi uzyskać niezbędne informacje, z literatury i innych źródeł informacji, potrzebne do projektowania fundamentów i konstrukcji wsporczych pod maszyny.	K_U01	W P F K
	2	Student potrafi obliczyć i zaprojektować fundamenty blokowe pod maszyny obrotowe oraz młoty mechaniczne.	K_U09	W P F K
	3	Student potrafi sporządzić dokumentację graficzną zaprojektowanego fundamentu lub konstrukcji wsporczej pod maszynę w środowisku CAD	K_U07	W P F K
Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02	P F K
	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 - tradycyjny i przy wykorzystaniu środków multimedialnych. Projekt - sprawdzenie poprawności obliczeń, ocena realizacji projektu.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład - ocena końcowa na podstawie kolokwium pisemnego, Projekt - ocena końcowa na podstawie ocen z projektu i kolokwium.

#### Literatura podstawowa:

1. Falkowski J., Konstrukcje nośne pod maszyny, Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2009
2. Lipiński J., Fundamenty pod maszyny, Arkady, Warszawa 1985
3. Włodarczyk W., Kowalski A., Pietrzak K., Projektowanie wybranych konstrukcji przemysłowych, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995
4. Ciesielski R., Maciąg E.: Drgania drogowe i ich wpływ na budynki. WKiŁ, Warszawa 1990.
5. Ciesielski R., Kawecki J., Maciąg E.: Ocena wpływu wibracji na budowle i ludzi w budynkach (Diagnostyka dynamiczna). ITB, Warszawa 1993.
6. Stypuła K.: O zmianach w normie PN-B-02170 dotyczącej oceny wpływu drgań przekazywanych pa budynku przez podłoże. Przegląd Budowlany 2017 nr 10, s. 125-128.
7. Stypuła K., Koziół K.: Wpływ drgań na projektowanie budynków. Builder 2016 r., nr 12, s. 98-102
8. PN-80/B-03040. Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny. Obliczenia i projektowanie.
9. PN-B-02170:2016-12. Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.
10. PN-B-02171:2017-06. Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Chmielewski T., Zembaty Z., Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa 1998
2. Flaga K, Naprężenia skurczowe i zbrojenie przypowierzchniowe w konstrukcjach betonowych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004
3. Kiernożycki W. Betonowe budowle masywne, Polski Cement, Kraków 2003
4. Podręcznik techniki zamocowań, Hilti, wydanie III, 2006.
5. Podręcznik Techniki Zamocowań, Hilti, ydanie 2017 r., dostępny na [https://www.hilti.pl/content/dam/documents/pdf/e3/mo-pl/FTM\\_2017\\_05\\_17.pdf/](https://www.hilti.pl/content/dam/documents/pdf/e3/mo-pl/FTM_2017_05_17.pdf/)
6. W. Starosolski: Konstrukcje żelbetowe, t.1., Wydawnictwo PWN, Warszawa 2011.

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Bezpieczeństwo pożarowe konstrukcji budowlanych				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Fire safety of building structures					
		ECTS (pkt.)			Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu
Całk.	1	Kont.	0.4	Prakt.	0.7	Zaliczenie na ocenę	21
Kod przedmiotu USOS		BPKB(3)					
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Budownictwo ogólne, Fizyka budowli, Konstrukcje metalowe, Konstrukcje betonowe, Konstrukcje zespolone, Konstrukcje murowe, Konstrukcje drewniane, Instalacje budowlane, Prawo budowlane					
	Wiedza	1	Zna właściwości mechaniczne i fizyczne materiałów budowlanych i podstawowe zjawiska fizyczne dotyczące przepływu ciepła, gazów i aerozoli.				
		2	Zna zasady konstruowania i wymiarowania elementów konstrukcji budowlanych: metalowych, żelbetowych, drewnianych, zespolonych i murowych.				
	Umiejętności	1	Umie wykorzystywać wiedzę zawartą w przepisach i informacjach technicznych.				
		2	Potrafi zaprojektować podstawowe elementy konstrukcji: stalowej, żelbetowej, drewnianej, zespolonej i murowej oraz elementy instalacji budowlanych.				
	Kompetencje społeczne	1	Posiada wiedzę w zakresie odpowiedzialności społecznej za prawidłowe określenie pożądanego poziomu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach				
2							
Cele przedmiotu: Poznanie przez studentów sposobów i zasad projektowania zabezpieczeń przeciwpożarowych budynków i konstrukcji budowlanych.							
Program przedmiotu							

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)	
	Całkowita	Kontaktowa		
Wykład	25	10	dr inż. Gigiel Józef	
Ćwiczenia				
Laboratorium				
Projekt	50	20	dr inż. Gigiel Józef	
Seminarium				
Treści kształcenia				
Wykład	Sposób realizacji	Wykłady multimedialne i tradycyjne, ilustrowane przykładami, wymagają zapoznania się studenta z wybranymi rozdziałami podanej literatury.		
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1	Wprowadzenie: zjawisko pożaru; bezpieczeństwo pożarowe obiektów budowlanych w świetle przepisów prawnych i normatywnych.			1
2	Definicja pożaru, jego przebieg i fazy. Modele matematyczne pożaru. Klasyfikacja prawno-ogniowa budynków i ich elementów. Oddziaływania w sytuacji pożaru. Scenariusze pożaru. Metody projektowania konstrukcji na warunki pożarowe.			1
3	Zachowanie konstrukcji stalowych w sytuacji pożaru (elementy bez izolacji termicznej i elementy izolowane termicznie). Procedury projektowania konstrukcji na warunki pożarowe. Temperatura krytyczna.			1
4	Nośność konstrukcji stalowych w sytuacji pożaru.			1
5	Materiały stosowane do ochrony konstrukcji metalowych przed bezpośrednim wpływem ognia.			1
6	Zachowanie konstrukcji żelbetowych w sytuacji pożaru. Projektowanie konstrukcji żelbetowej z uwagi na warunki pożarowe – metody tablicowe. Projektowanie konstrukcji żelbetowej z uwagi na warunki pożarowe – uproszczone metody obliczeniowe – metoda izotermi 500.			1
7	Zachowanie drewna w pożarze: elementy nie zabezpieczone i elementy zabezpieczone. Nośność konstrukcji drewnianych sytuacji pożaru – metody weryfikacji SGN.			1
8	Czynne i bierne zabezpieczenia przeciwpożarowe obiektów budowlanych. Systemy odprowadzania dymu i ciepła w sytuacji pożaru.			1
9	Bezpieczeństwo pożarowe konstrukcji murowych. Bezpieczeństwo pożarowe konstrukcji zespolonych stalowo- betonowych.			1
10	Kolokwium zaliczeniowe.			1
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.	10
Projekt		Sposób realizacji	Obliczeniowe ćwiczenia projektowe.	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1	Wydanie i omówienie tematu ćwiczenia projektowego oraz warunków zaliczenia. Dokonanie prawnej klasyfikacji obiektu oraz podstawowych elementów konstrukcji nośnej z uwagi na wymogi bezpieczeństwa pożarowego.			2
2	Zatwierdzenie ostatecznej wersji rys. nr 1. Zestawienie obciążeń na podciąg. Obliczenia statyczne podciągu i słupa w sytuacji podstawowej, obwiednie M, N, V.			2
3	Projektowanie stalowego podciągu i słupa wg PN-EN 1993-1-1 dla podstawowej sytuacji obliczeniowej z uwagi na SGN i SGU: podciąg stalowy (IPE) zabezpieczony przed zwichrzeniem punktowo na podporach, podciąg stalowy (IPE) w przęśle niezabezpieczony przed zwichrzeniem, słup stalowy (HEA) ściskany osiowo.			2
4	Wyznaczenie temperatury krytycznej $\Theta_{a,cr}$ . Dobór zabezpieczenia ognioochronnego konstrukcji stalowej. Wyznaczenie temperatury konstrukcji $\Theta_a$ . Weryfikacja nośności i ew. korekta przekroju stalowego podciągu oraz słupa wg PN-EN 1993-1-2 w sytuacji pożaru, podciąg stalowy zabezpieczony przed zwichrzeniem punktowo j.w., podciąg stalowy niezabezpieczony przed zwichrzeniem j.w., słup stalowy ściskany osiowo niezabezpieczony przed wyboczeniem.			2

5	Zakończenie części I (wariant konstrukcji stalowej). Projektowanie żelbetowego podciągu i słupa wg PN-EN 1992-1-1 dla podstawowej sytuacji obliczeniowej z uwagi na SGN i SGU: podciąg żelbetowy na zginanie w przęśle i na podporze, podciąg żelbetowy na ścinanie przy podporze środkowej, słup żelbetowy.	2
6	Weryfikacja nośności żelbetowego podciągu i słupa wg PN-EN 1992-1-2 w warunkach pożaru (metodą izotermi 500) i ew. korekta przekrojów. Dobór zabezpieczenia ognioochronnego istniejącej konstrukcji żelbetowej (uprzednio zaprojektowanej dla sytuacji podstawowej).	2
7	Projektowanie drewnianego podciągu i słupa wg PN-EN 1995-1-1 dla podstawowej sytuacji obliczeniowej z uwagi na SGN i SGU.	2
8	Weryfikacja nośności drewnianego podciągu i słupa wg PN-EN 1995-1-2 w warunkach pożaru oraz stosowna korekta ich przekroju.	2
9	Dobór zabezpieczenia ognioochronnego istniejącej konstrukcji drewnianej (uprzednio zaprojektowanej dla sytuacji podstawowej). Dobór klapy oddymiającej dla zadanej klatki schodowej. Oddanie zakończonej części III ćwiczenia projektowego (wariant konstrukcji drewnianej). Kolokwium zaliczeniowe.	2
10	Oddanie opracowania/pliku końcowego zawierającego kompletne ćwiczenie projektowe. Ew. kolokwium poprawkowe. Zaliczenie zajęć projektowych. Zaliczenie zajęć projektowych.	2

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

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	Rozumie zjawisku pożaru oraz parametry mające wpływ na jego przebieg.	K_W06	W P	C K L M
	2	Ma wiedzę na temat metod zabezpieczeń przeciwpożarowych konstrukcji budowlanych.	K_W07	W P	C K L M
	3	Zna zasady projektowania zabezpieczeń przeciwpożarowych konstrukcji budowlanych.	K_W13	W P	C K L M
Umiejętności	1	Potrafi dokonać klasyfikacji budynku i jego poszczególnych elementów w odniesieniu do bezpieczeństwa pożarowego.	K_U24	W P	C K L M
	2	Student posiada umiejętność doboru środków biernej i czynnej ochrony przeciwpożarowej konstrukcji oraz sprawdzenia czy rozwiązanie spełni wymogi bezpieczeństwa.	K_U08	W P	C K L 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	C K L M
	4	Umie zwymiarować elementy, złożone konstrukcje, w tym skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunikacyjnego	K_U12	W P	C K L M
Kompetencje społeczne	1	Ma świadomość podejmowanych decyzji i odpowiedzialności za skutki działalności inżynierskiej.	K_K02	W P	K L M
	2	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	W P	K L 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: multimedialne z elementami wykładu tradycyjnego. Projektowanie: omówienie etapów projektu w wersji multimedialnej oraz z użyciem tablicy, konsultowanie.

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

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Projektowanie: zaliczenie ćwiczenia projektowego z oceną odzwierciedlającą: merytoryczną poprawność wykonania ćwiczenia projektowego, systematyczność i wkład pracy własnej, oceny ze sprawdzianów częściowych lub końcowego. Wykład: uzyskanie zaliczenia z projektowania oraz kolokwium pisemne z wykładu. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

#### Literatura podstawowa:

1. Abramowicz M., Adamski G. R.: Bezpieczeństwo pożarowe budynków. Cz. I. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 2002.
2. Budownictwo ogólne, tom 5, stalowe konstrukcje budynków projektowane według euro kodów z przykładami obliczeń. Praca zbiorowa pod kierunkiem M. Giżejowskiego M. i J. Ziółko, Arkady, Warszawa 2010 r. (rozdz. 10. Odporność ogniowa. Nośność konstrukcji w warunkach pożaru.)
3. Woźniak G., Turkowski P.: Projektowanie konstrukcji z betonu z uwagi na warunki pożarowe według Eurokodu 2, ITB, Warszawa 2013.
4. Woźniak G., Roszkowski P.: Projektowanie konstrukcji drewnianych z uwagi na warunki pożarowe według Eurokodu 5, ITB, Warszawa 2014
5. Woźniak G., Sulik P.: Projektowanie konstrukcji stalowych z uwagi na warunki pożarowe według Eurokodu 3, ITB, Warszawa 2015
6. Woźniak G., Roszkowski P., Sulik P.: Projektowanie konstrukcji murowych z uwagi na pożarowe według Eurokodu 5, ITB, Warszawa, 2014
7. Chudyba K.: Projektowanie konstrukcji z betonu w warunkach pożarowych według eurokodów. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Politechnika Krakowska, Kraków 2008
8. Mizieliński B., Kubicki G.: Wentylacja pożarowa. Oddymianie. WNT, Warszawa, 2017.
9. Wentylacja pożarowa. Poradnik. Rynek instalacyjny 2018. Wersja PDF dostępna na [www.rynekinstalacyjny.pl/](http://www.rynekinstalacyjny.pl/)

#### Literatura uzupełniająca:

1. Wykłady na temat zabezpieczeń pożarowych konstrukcji budowlanych zawarte w materiałach cyklicznych konferencji „Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji” , dostępne w czytelni WBiA PO
2. Eurokody dotyczące projektowania konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe: PN-EN 1991-1-2:2006; PN-EN 1992-1-2:2008; PN-EN 1993-1-2:2007; PN-EN 1994-1-2:2008; PN-EN 1995-1-2:2008; PN-EN 1996-1-2:2010; PN-EN - 1999-1-2:2007.
3. Czasopisma techniczne: Fire technology, Fire and Materials, Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza, Izolacje, Builder i inne.
4. Informacje techniczne dostępne na stronach internetowych producentów i dostawców systemów zabezpieczeń ognioochronnych elementów i konstrukcji budowlanych.
5. Skowroński W.: Fire Safety of Metal Structures. Theory and Design Criteria. Polish Scientific Publishers PWN, Warszawa 2004.

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie						
Forma studiów		Studia niestacjonarne						
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	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 (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)					
	Całkowita	Kontaktowa						
Wykład	30	10	dr inż. Kokocińska-Pakiet Elżbieta, dr inż. Ukleja Janusz, dr inż. Maleska Tomasz					
Ćwiczenia								
Laboratorium								
Projekt	30	10	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.						3	
2	Fundamenty na studniach i kesonach.						2	
3	Inne warianty posadowień pośrednich.						2	
4	Ścianki szczelne. Ściany szczelinowe.						3	
L. godz. pracy własnej studenta				20		L. godz. kontaktowych w sem.		10
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 pała i osiadania fundamentu, wymiarowanie konstrukcji oczepu).			10	
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	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 pała, 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 pośredniego.	K_U08	W P	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:</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-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.</p>					
<p><b>Metody dydaktyczne:</b></p> <p>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></p> <p>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> <li>Rossiński B.: Fundamentowanie, Arkady, Warszawa 1974.</li> <li>Dembicki E.: Wybrane zagadnienia fundamentowania budowli hydrotechnicznych, PWN, Warszawa 1981.</li> <li>Biernatowski K., Dembicki E. i inni: Fundamentowanie, t. I i II, Arkady, Warszawa 1988.</li> </ol>					
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p>					

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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	0.8	Prakt.	2	Zaliczenie na ocenę	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	50	20	dr Kubiak Bogusław				
Projekt							

Seminarium			
Treści kształcenia			
Laboratorium		Sposób realizacji	w sali dydaktycznej/zdalnie
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.		10
2	Praca z tekstem specjalistycznym. Przygotowanie prezentacji branżowej.		10
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem.
			20

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 i rozumie w pogłębionym stopniu teorię i terminologię z zakresu języka obcego właściwą dla studiowanego kierunku, umożliwiającą posługiwanie się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_W18	L C D E F G N O P R
	2			
Umiejętności	1	Sprawnie porozumiewa się w języku obcym przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym budowlanych i architektów oraz w innych środowiskach.	K_U02	L C D E F G N O P R
	2	Potrafi przygotować w języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa.	K_U03	L C D E F G N O P R
	3	Ma umiejętność samokształcenia się, m. in. w celu podnoszenia kompetencji osobistych i zawodowych	K_U05	L C D E F G N O P R
	4	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii	K_U06	L C D E F G N O P R
	5	Potrafi samodzielnie planować, realizować oraz ukierunkowywać innych w procesie uczenia się przez całe życie	K_U29	L C D E F G N O P R
Kompetencje społeczne	1	Potrafi krytycznie i samodzielnie ocenić pozyskiwane informacje.	K_K10	L C D E F G N O 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-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja 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 – zaliczenie na ocenę. Warunkiem dopuszczenia studenta do zaliczenia 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. Literatura podstawowa zgodna z wykazem w sylabusach szczegółowych dostępnych na stronie:  
<https://cj.po.opole.pl/index.php/student/szczegolowa-tematyka-zajec>

**Literatura uzupełniająca:**

1. Literatura uzupełniająca zgodna z wykazem w sylabusach szczegółowych dostępnych na stronie:  
<https://cj.po.opole.pl/index.php/student/szczegolowa-tematyka-zajec>

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Konstrukcje powierzchniowe i cienkościenne				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Shell and thin-walled structures					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	4	Kont.	1.3	Prakt.	2.7	Zaliczenie na ocenę	17
Kod przedmiotu USOS			KonPowCI(2)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Wytrzymałość materiałów. , Mechanika Budowli. , Konstrukcje budowlane., Komputerowe wspomaganie projektowania.				
	Wiedza	1	Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji.				
		2	Zna zasady analizy zagadnień statyki i stateczności złożonych konstrukcji prętowych, płytowych, tarczowych i powłokowych oraz bryłowych.				
		3	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.				
	Umiejętności	1	Umie rozwiązywać zagadnienia z wytrzymałości materiałów oraz potrafi modelować konstrukcje.				
		2	Umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych.				
		3	Umie zaprojektować elementy i złożone konstrukcje metalowe, żelbetowe, zespolone, drewniane oraz murowe.				
	Kompetencje społeczne	1	Potrafi - realizując określone zadania - pracować samodzielnie.				
		2	Potrafi współpracować w zespole.				
	Cele przedmiotu: Przygotowanie studentów do rozwiązywania i projektowania konstrukcji powłokowych.						
Program przedmiotu							
Forma zajęć		Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		30	10		dr inż. Baran Wiesław		

Ćwiczenia						
Laboratorium						
Projekt	60	20	dr inż. Baran Wiesław			
Seminarium						
Treści kształcenia						
Wykład	Sposób realizacji	Wykłady w formie tradycyjnej i multimedialnej ilustrowane przykładami, wymagają zaznajomienia się studenta z wybranymi fragmentami podanej literatury.				
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1	Charakterystyka i klasyfikacja dźwigarów powierzchniowych.			1		
2	Elementy rachunku tensorowego i geometrii różniczkowej w teorii powłok. Odwzorowania. Opis geometrii powłoki.			1		
3	Formy różniczkowe odkształconej powierzchni środkowej i równoległej. Związki geometryczne dla powłoki i tensory odkształcenia.			1		
4	Związki fizyczne. Siły przekrojowe i równania równowagi			1		
5	Rozwiązania stanu błonowego. Przykłady rozwiązań powłok metodami analitycznymi.			1		
6	Rozwiązanie ogólne powłok cienkich. Siły przekrojowe stanu zgięciowego. Warunki brzegowe w analizie powłok oraz wg PN-EN.			1		
7	Wybrane zagadnienia wymiarowania powłok stalowych wg PN-EN.			1		
8	Podstawy obliczeń i modelowania stalowych konstrukcji powłokowych wg PN-EN. Stany graniczne powłok stalowych.			1		
9	Sprawdzian zaliczeniowy.			1		
10	Przegląd wybranych rozwiązań konstrukcji powłokowych.			1		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.	10		
Projekt	Sposób realizacji	Zajęcia tablicowe. Konsultowanie postępów studenta w trakcie wykonywania indywidualnego ćwiczenia projektowego.				
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1	Cel, zakres zajęć, wymagania, sposób zaliczenia. Wydanie i omówienie ćwiczenia projektowego			1		
2	Elementy rachunku tensorowego w teorii powłok.			2		
3	Rozwiązywanie powłok metodami analitycznymi i inżynierskimi – zajęcia tablicowe.			3		
4	Wykonanie projektu w zakresie konstrukcji inżynierskiej typu powłokowego.			6		
5	Modelowanie konstrukcji powierzchniowych w programach komputerowych.			1		
6	Elementy wymiarowania powłok wg. PN-EN			3		
7	Sprawdzian zaliczeniowy.			2		
8	Przyjmowanie oraz obrona ćwiczeń projektowych. Zaliczenie przedmiotu.			2		
L. godz. pracy własnej studenta		40	L. godz. kontaktowych w sem.	20		
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 rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, analizy tensorowej w zakresie teorii powłok.	K_W01	W P	C E K	
	2	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych - konstrukcji powłokowych.	K_W02	W P	C E K M	
	3	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów - projektowanie stalowych konstrukcji powłokowych.	K_W13	P	C E K M	

Umiejętności	1	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z obliczaniem konstrukcji powłokowych wykorzystując metody ściśle analityczne, normowe oraz symulacyjne (modele numeryczne).	K_U10	W P	C K M
	2	Umie zwymiarować elementy konstrukcji powłokowych.	K_U12	P	C E K M
	3	Umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych; potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane	K_U08	P	C E 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	C J
	2	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P	J
	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	J

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 w formie multimedialnej i tradycyjnej ilustrowane przykładami, wymagają zaznajomienia się studenta z wybranymi fragmentami podanej literatury. Zajęcia tablicowe, wykonywanie ćwiczenia projektowego - analiza uzyskiwanych wyników, wykorzystanie systemu CAD do modelowania konstrukcji, sprawdziany pisemne. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – ocena końcowa na podstawie sprawdzianu pisemnego. Ćwiczenia projektowe – ocena końcowa na podstawie wyników z ćwiczenia projektowego i sprawdzianów pisemnych.

#### Literatura podstawowa:

1. Bielak St., Nieliniowa teoria powłok, część 1, Wydawnictwo TiT, Opole 1994.
2. Bielak St., Nieliniowa teoria powłok, WSI w Opolu, Studia i monografie, z.83, Opole 1995.
3. Baran W.: Analiza statyczna powłoki hiperboloidalnej - ujęcie nieliniowości geometrycznej, Rozprawa doktorska, Politechnika Opolska, Wydział Budownictwa, Opole 1998.
4. Chróścielewski J., Makowski J., Pietraszkiewicz W., Statyka i dynamika powłok wielopłatowych. Nieliniowa teoria i metoda elementów skończonych, IPPT PAN, Warszawa 2004.
5. Pietraszkiewicz W., Finite Rotations and Lagrangean Description In the Non-Linear Theory of Shells, PWN, Warszawa – Poznań, 1979.
6. Eurocod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych
7. Giżejowski M., Ziółko J. (red.), Projektowanie wybranych stalowych konstrukcji powłokowych z przykładami obliczeń, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2023

#### Literatura uzupełniająca:

1. Mazurkiewicz Z. E., Cienkie powłoki sprężyste. Teoria liniowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
2. Pietraszkiewicz W., Geometrically nonlinear theories of thin elastic shells, Advances in Mechanics, 12, s.51-130, Warszawa 1989.



Politechnika Opolska  
Wydział Budownictwa i Architektury

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Konstrukcje prefabrykowane i sprężone				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Precast and prestressed structures					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	1.8	Prakt.	2.7	Egzamin	16
Kod przedmiotu USOS			KonPreSP(2)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Mechanika budowli, Konstrukcje betonowe				
	Wiedza	1	Student zna cechy fizyczne i mechaniczne betonu i stali zbrojeniowej oraz zasady ich współpracy.				
		2	Student ma wiedzę dotyczącą stanów granicznych nośności i użyteczności oraz zasad obliczania i konstruowania elementów żelbetowych.				
	Umiejętności	1	Student umie zdefiniować modele obliczeniowe przekrojów żelbetowych zginanych, ciskanych, rozciąganych i ścinanych.				
		2	Student potrafi obliczyć i zaprojektować wybrane elementy konstrukcji żelbetowej.				
		3	Student potrafi sporządzić rysunki konstrukcyjne i wykonawcze konstrukcji żelbetowych.				
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość ważności podejmowanych decyzji i odpowiedzialności za skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko.				
		2					
Cele przedmiotu: Poznanie zasad pracy, wymiarowania, wykonania oraz warunków i możliwości stosowania konstrukcji prefabrykowanych żelbetowych i sprężonych (strunobetonowych i kablobetonowych).							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	50	20	dr inż. Czopowska-Lewandowicz Magdalena				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	60	20	dr inż. Czopowska-Lewandowicz Magdalena, dr inż. Kupina Mariusz				
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład prowadzony tradycyjnie, wspomagany prezentacjami multimedialnymi lub alternatywnie prowadzony w sposób zdalny za pomocą platformy e-learningowej.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin

1	Przedstawienie celu i tematyki wykładów oraz zasad zaliczenia.	1
2	Zasady kształtowania, obliczania i projektowania konstrukcji prefabrykowanych.	2
3	Prefabrykowane stropy płytowe i płytowo-żebrowe, belki, słupy, fundamenty.	1
4	Konstrukcje żelbetowych prefabrykowanych budynków szkieletowych.	2
5	Połączenia w żelbetowych konstrukcjach prefabrykowanych.	1
6	Rozwiązania konstrukcyjno-montażowe żelbetowych prefabrykowanych hal i budynków.	2
7	Konstrukcje sprężone w budownictwie.	1
8	Beton i stal sprężająca, technologie sprężania.	1
9	Zasady kształtowania, obliczania i projektowania konstrukcji sprężonych: kablobetonowe i strunobetonowe.	4
10	Sprężanie konstrukcji o przekroju kołowym (rury i zbiorniki).	4
11	Wzmacnianie konstrukcji za pomocą sprężania.	1

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

Projekt	Sposób realizacji	Realizacja indywidualnego ćwiczenia projektowego - omówienie najważniejszych zagadnień projektu przy tablicy oraz konsultowanie postępów studenta w trakcie wykonywania ćwiczenia projektowego.
---------	-------------------	---

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Sformułowanie projektu, założenia dotyczące projektu belki kablobetonowej lub belki albo płyty strunobetonowej.	2
2	Projektowanie przekroju i dobór cięgien sprężających.	4
3	Sprawdzanie strat sprężania.	2
4	Trasowanie cięgien.	2
5	Sprawdzanie ugięć.	1
6	Projektowanie strzemion.	1
7	Wymiarowanie strefy zakotwienia.	2
8	Sprawdzenie warunków stanów granicznych.	2
9	Rysunek konstrukcyjny belki sprężonej.	2
10	Kolokwium.	2

L. godz. pracy własnej studenta	40	L. godz. kontaktowych w sem.	20
---------------------------------	----	------------------------------	----

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 zasady konstruowania i wymiarowania konstrukcji i elementów prefabrykowanych żelbetowych i sprężonych.	K_W02	W P	A C K M
	2	Student ma wiedzę dotyczącą modelowania i analizy konstrukcji sprężonych.	K_W04	W P	A C M
	3	Zna zasady, na których oparty jest proces wytwarzania elementów prefabrykowanych, a w szczególności elementów konstrukcji sprężonych.	K_W05	W	A

Umiejętności	1	Student potrafi korzystać z dostępnych katalogów prefabrykatów i pozyskiwać z nich informacje do projektowania tych elementów.	K_U01	P	A C K M
	2	Student potrafi sporządzić rysunki konstrukcyjne i wykonawcze wybranych elementów konstrukcji żelbetonowych prefabrykowanych lub sprężonych: kablobetonowych i strunobetonowych w środowisku programu CAD.	K_U07	P	L
	3	Student potrafi kształtować i projektować konstrukcje żelbetonowe prefabrykowane budynków szkieletowych oraz hal przemysłowych z zastosowaniem elementów, a także konstrukcje sprężone kablobetonowe lub strunobetonowe.	K_U12	W P	C K M
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	P	M 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:

WYKŁADY: prowadzone w formie tradycyjnej i multimedialnej - przedstawiają istotę zagadnień, metodykę ich rozwiązywania, przykłady rozwiązań, wskazują źródła, w oparciu o które student może samodzielnie zgłębić wiedzę i nabyć umiejętności rozwiązywania zagadnień analogicznych do przedstawionych na wykładzie. Oprócz tego na Platformie Moodle udostępnione będą materiały uzupełniające, które posłużą do poszerzenia informacji przekazywanych na wykładzie. PROJEKT: omówienie najważniejszych elementów ćwiczenia projektowego podczas zajęć tablicowych, konsultowanie postępów studenta w trakcie wykonywania indywidualnego ćwiczenia projektowego wraz z dyskusją dotyczącą popełnianych błędów.

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

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

PROJEKT: zaliczenie ćwiczenia projektowego z oceną odzwierciedlającą merytoryczną poprawność wykonania ćwiczenia, systematyczność, znajomość zagadnień zawartych w projekcie (odpowiedź ustna), ocena z kolokwium sprawdzającego wiedzę i umiejętności dotyczące zagadnień związanych z projektowaniem i wymiarowaniem wybranych elementów sprężonych (warunkiem zaliczenia kolokwium jest uzyskanie co najmniej 50% punktów).

WYKŁAD: ocena końcowa na podstawie egzaminu (do egzaminu może przystąpić osoba, która posiada zaliczenie z ćwiczeń projektowych; warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie co najmniej 50% punktów).

#### Literatura podstawowa:

1. Ajdukiewicz A., Mames J.: "Konstrukcje z betonu sprężonego.", Polski Cement, Kraków 2008.
2. Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN: "Podstawy projektowania konstrukcji żelbetonowych i sprężonych wg Eurokodu 2", Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.
3. Starosolski W.: "Połączenia w żelbetonowych prefabrykowanych konstrukcjach szkieletowych", Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
4. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
5. Knauff M., Niedościał M.: "Betonowe konstrukcje sprężone w budownictwie ogólnym", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021

#### Literatura uzupełniająca:

1. Cholewicki A.: "Konstrukcje zespolone z prefabrykatów", Wydawnictwo ITB, Warszawa 2001.
2. Kobiak J., Stachurski W.: "Konstrukcje żelbetonowe", Arkady, Warszawa 1984 - 1991.
3. Starosolski W.: "Konstrukcje żelbetonowe według Eurokodu 2", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

4. M. Bonopera, KC. Chang, ZK. Lee: "State-of-the-art review on determining prestress losses in prestressed concrete girders", Applied Sciences 2020, 10 (20), 7257; <https://doi.org/10.3390/app10207257>
5. C.W. Dolan, H. R. (Trey) Hamilton: "Prestressed Concrete; Building, Design, and Construction", Springer Nature Switzerland AG 2019, ISBN 978-3-319-97881-9

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Metalowe budowle specjalne				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Special steel structures					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.4	Prakt.	0.5	Zaliczenie na ocenę	19
Kod przedmiotu USOS				MetBudSP(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Mechanika Budowli, Konstrukcje metalowe 1, Konstrukcje metalowe 2, Fundamentowanie				
	Wiedza	1	Student zna podstawy wymiarowania konstrukcji metalowych				
		2	Student zna podstawy mechaniki budowli				
		3	Student zna podstawy modelowania komputerowego płaskich i przestrzennych układów prętowych				
	Umiejętności	1	Student potrafi formułować modele obliczeniowe konstrukcji				
		2	Student potrafi interpretować pracę elementów konstrukcyjnych				
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość podejmowanych decyzji i potrafi współpracować w grupie				
		2					
Cele przedmiotu: Student poznaje metody projektowania budowli wieżowych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia			
	Całkowita		Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
Wykład	25		10	dr inż. Kuś Juliusz			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	30		10	dr inż. Kuś Juliusz			
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład multimedialny i tradycyjny			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin

1	Stalowe wieże radiowo-telewizyjne - zasady kształtowania konstrukcji.	1
2	Stalowe wieże radiowo-telewizyjne - obciążenia.	1
3	Stalowe wieże radiowo-telewizyjne - obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.	1
4	Stalowe wieże radiowo-telewizyjne - wymiarowanie przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych.	1
5	Stalowe maszty radiowo-telewizyjn: - zasady kształtowania konstrukcji i obciążenia.	1
6	Stalowe maszty radiowo-telewizyjne - obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, wymiarowanie przekrojów elementów konstrukcyjnych.	1
7	Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych: - charakterystyka i kształtowanie konstrukcji.	1
8	Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych: - obciążenia i obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.	1
9	Stalowe konstrukcje wież sztybowych - rodzaje wież sztybowych. Stalowe konstrukcje wież sztybowych - obciążenia i schematy statyczne.	1
10	Stalowe konstrukcje wież sztybowych - obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i wymiarowanie przekrojów elementów. Modelowanie komputerowe płaskich i przestrzennych układów prętowych wież, masztów, konstrukcji wsporczych. konstrukcyjnych.	1

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

Projekt	Sposób realizacji	Omawianie problematyki przy tablicy, konsultowanie postępów studenta w trakcie wykonywania ćwiczenia projektowego.
---------	-------------------	--

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Wprowadzenie do projektowania i wydanie tematu ćwiczenia projektowego.	1
2	Projekt stalowej wieży radiowo – telewizyjnej: dobranie kształtu wieży.	1
3	Obciążenia.	1
4	Wstępny dobór przekrojów.	1
5	Wyznaczenie wielkości statycznych.	1
6	Sprawdzenie nośności elementów konstrukcyjnych.	2
7	Zasady wykonywania rysunków: zestawczego, montażowego, roboczego wybranego elementu montażowego.	2
8	Zaliczenie przedmiotu.	1

L. godz. pracy własnej studenta	20	L. godz. kontaktowych w sem.	10
---------------------------------	----	------------------------------	----

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 K L 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	W	C
Umiejętności	1	Umie zwymiarować elementy, złożone konstrukcje, w tym skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunikacyjnego,	K_U12	P	K L R
	2				

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	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-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Tradycyjne wykłady tablicowe i wykłady z wykorzystaniem techniki multimedialnej. Ćwiczenia projektowe tradycyjnie. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie i ocena wykładu na podstawie egzaminu pisemnego. Zaliczenie i ocena z ćwiczeń projektowych na podstawie wykonanego projektu i bieżących konsultacji.

#### Literatura podstawowa:

1. Rykaluk K., Konstrukcje stalowe; kominy, wieże, maszty. Oficyna Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław, 2000
2. Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z . Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995
3. Pałkowski S., Konstrukcje stalowe. Wybrane zagadnienia obliczania projektowania. PWN Warszawa 2001

#### Literatura uzupełniająca:

1. Kozłowski A., Konstrukcje Stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1

**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	Konstrukcje budowlane i inżynierskie				
Forma studiów	Studia niestacjonarne				
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.	1.2	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 (tytuł/stożenie naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	30	10	dr hab. inż. Kokot Seweryn
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	45	20	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.		2
2	Element skończony belki Eulera i belki Timoshenki. Elementy skończone ram płaskich i przestrzennych (macierze sztywności, sposób rozwiązania)		1
3	Płaskie elementy skończone. Elementy skończone izoparametryczne. Sformułowanie MES dla elementu czworobocznego (funkcje kształtu, macierz sztywności).		3
4	Przestrzenne elementy skończone. Sformułowanie MES dla izoparametrycznych elementów czworobocznych i sześciobocznych.		2
5	Generatory siatek MES dla elementów płaskich i przestrzennych. Wyzwania i trudności w modelowaniu MES.		1
6	Kolokwium zaliczeniowe		1
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.
			10
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.		6
3	Rozwiązanie MES ramy przestrzennej za pomocą programu OpenSeesPy.		6
4	Rozwiązanie MES tarczy z wykorzystaniem elementów płaskich czworobocznych za pomocą programu OpenSeesPy.		5
5	Kolokwium zaliczeniowe		1
L. godz. pracy własnej studenta		25	L. godz. kontaktowych w sem.
			20

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-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja 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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	0.9	Prakt.	1.7	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 mieszankę 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: Zajęcia dają podstawę do oceny stosowania nowoczesnych materiałów kompozytowych na bazie cementu w zakresie wysokiej wytrzymałości, dużej trwałości oraz wpływów chemicznych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład	30	10		prof. dr hab. Grzeszczyk Stefania			
Ćwiczenia							
Laboratorium	30	10		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			1		
5	Kompozyty polimerowe: kompozyty polimerowo-cementowe, polimerowe kompozyty betonowe. Zastosowanie do napraw budowli			1		
6	Kompozytowe materiały z proszków reaktywnych (RPC)			1		
7	Nanomateriały w budownictwie			1		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.		10	
Laboratorium		Sposób realizacji	Ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z harmonogramem, prezentacje PowerPoint			
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1	Badanie właściwości reologicznych zawieszin i mieszanek betonowych			2		
2	Badanie wpływu dodatków mineralnych w cemencie na ciepło twardnienia			2		
3	Badanie odporności BWW na działanie mrozu i środków odładzających			2		
4	Badanie skurczu betonu			2		
5	Badanie wodoprzepuszczalności betonu			2		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.		10	
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 korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie betonu, w tym betonów wysokowartościowych		K_U25	L	CHJOR
	4	Potrafi dobrać właściwe materiały do izolacji cieplnej budynków energooszczędnych		K_U26	L	CHJOR
	5	Potrafi dokonać interpretacji wyników pomiarów parametrów reologicznych i ciepła hydratacji		K_U14	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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	1.8	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. Macierze 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 podstawy dynamiki budowli							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład	50	20	prof. dr hab. inż. Zembaty Zbigniew, dr hab. inż. Kokot Seweryn				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	60	20	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						3
6	Drgania układu o jednym stopniu swobody: wymuszenie dowolną funkcją czasu						2
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						1
10	Drgania układów o skończonej liczbie stopni swobody: drgania wymuszone harmonicznie						1
11	Drgania układów o skończonej liczbie stopni swobody: metoda superpozycji postaci drgań						1
12	Analiza dynamiczna konstrukcji zp. MES: równania ruchu						2
13	Analiza dynamiczna konstrukcji zp. MES: macierze bezwładności, tłumienia i sztywności						1
14	Dynamiczna analiza belek i ram płaskich zp. MES						1

L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem.		20
Projekt		Sposób realizacji	Ćwiczenia tablicowe i indywidualne konsultacje ćwiczeń projektowych		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin
1	Charakterystyka i składanie drgań				1
2	Więzi w układach dynamicznych				2
3	Obliczanie okresów drgań własnych układów o jednym stopniu swobody				4
4	Zadania dotyczące tłumienia drgań układów o jednym stopniu swobody				2
5	Zadania dotyczące analitycznego obliczania całki Duhamela dla układów o jednym stopniu swobody				3
6	Zadania dotyczących układania równań ruchu układów dyskretnych				1
7	Ćwiczenie projektowe: Zagadnienie własne układu ramowego zp. MES				7
L. godz. pracy własnej studenta		40	L. godz. kontaktowych w sem.		20
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	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	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 (treści wykładu) 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	Konstrukcje budowlane i inżynierskie						
Forma studiów	Studia niestacjonarne						
Semestr studiów	Trzeci						
Nazwa przedmiotu	Podstawy inżynierii sejsmicznej					Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title	Fundamentals of seismic engineering						
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu			Kod przedmiotu
Całk.	1	Kont.	0.4	Prakt.	0.5	Zaliczenie na ocenę	20
Kod przedmiotu USOS				PodInzSE(3)			

Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Podstawy Dynamiki Budowli		
	Wiedza	1	Wiedza z dynamiki budowli na poziomie studiów drugiego stopnia,	
		2	Podstawy statyki i dynamiki MES dla układów prętowych.	
		3	Algebra macierzy	
	Umiejętności	1	Umiejętność rozwiązywania zadań z dynamiki budowli dla układów o jednym stopniu swobody	
		2	Umiejętność rozwiązywania zadań z dynamiki budowli dla układów dyskretnych	
	Kompetencje społeczne	1	Śledzenie zmatematyzowanego wykładu	
		2	Weryfikowanie wiedzy poprzez jej stosowanie do rozwiązywania zadań z dynamiki budowli	
		3	Praca samodzielna lub w grupie 2-3 osobowej nad złożonym ćwiczeniem projektowym	

Cele przedmiotu: Student poznaje podstawy inżynierii sejsmicznej

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	25	10	prof. dr hab. inż. Zembaty Zbigniew, dr hab. inż. Kokot Seweryn, dr inż. Kuś Juliusz
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	25	10	dr hab. inż. Kokot Seweryn, dr inż. Kuś Juliusz, mgr inż. Bobra Piotr
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Prezentacje tablicowe, ustne i multimedialne	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Podstawowe informacje nt. trzęsień ziemi		1
2	Informacje na temat wstrząsów górniczych i drgań drogowych		1
3	Powtórka podstawowych zagadnień dynamiki budowli dla układów jednym stopniu swobody.		1
4	Metoda spektrum odpowiedzi dla układów jednym stopniu swobody.		1
5	Projektowe spektra odpowiedzi		1
6	Norma sejsmiczna Eurokod 8 cz.1		1
7	Metoda spektrum odpowiedzi dla układów o wielu stopniu swobody.		1
8	Omówienie siły projektowej "base shear" na przykładzie układu o 3 stopniach swobody		1
9	Norma sejsmiczna Eurokod 8 cz.2		1
10	Analiza skutków trzęsień ziemi dla konstrukcji budowlanych		1
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem. 10

Projekt	Sposób realizacji	Realizacja indywidualnego zadania projektowego.	
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Obliczanie okresów drgań własnych układów o 1 stopniu swobody (powt.)		1
2	Obliczanie dynamicznych sił przekrojowych dla układów o 1 stopniu swobody		4
3	Ćwiczenie projektowe: Przygotowanie danych i wykonanie obliczeń dynamicznych budowli zp. komercyjnego pakietu z modułem sejsmicznym		5
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem. 10

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 zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych,	K_W02	W P	H I K R
	2	Student zna podstawy teorii sprężystości, plastyczności i reologii. Zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji,	K_W03	W P	H I K 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	I K 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	I K R
	3	Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich,	K_U16	P	I K R
Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia 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 ćwiczenia projektowego.  
Sprawdzian z wiedzy teoretycznej (treści wykładu) i umiejętności rozwiązywania zadań.

#### Literatura podstawowa:

1. Chmielewski, Zembaty, Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa, 1998

#### Literatura uzupełniająca:



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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Podstawy termomechaniki				Nauki podst. (T/N)	T
Subject Title		Fundamentals of thermomechanics					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	4	Kont.	1.6	Prakt.	1.3	Zaliczenie na ocenę	14
Kod przedmiotu USOS			PodsTerm(2)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu		Nazwy przedmiotów	Matematyka, Fizyka, Fizyka budowli, Mechanika budowli, Wytrzymałość materiałów, Teoria sprężystości i plastyczności				
		Wiedza	1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą: analizę matematyczną, algebrę, rachunek różniczkowy, przekształcenia całkowite.			
			2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą: podstawy mechaniki, fizyki ciała stałego, opisów przepływu masy i ciepła w materiałach.			
			3	Student ma wiedzę podstawową w zakresie mechaniki budowli, wytrzymałości materiałów oraz teorii sprężystości i plastyczności.			
		Umiejętności	1	Student potrafi wykorzystać poznane metody z matematyki, fizyki, mechaniki budowli, wytrzymałości materiałów oraz teorii sprężystości i plastyczności do analizy i opracowania zagadnień omawianych na zajęciach.			
			2				
		Kompetencje społeczne	1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie.			
2	Rozumie znaczenie zastosowania w praktyce otrzymywanych wyników obliczeń inżynierskich.						
Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawami termomechaniki 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	20	dr hab. inż. Perkowski Zbigniew				
Ćwiczenia							
Laboratorium							

Projekt	25	10	dr inż. Czabak Mariusz, dr inż. Tataro Karolina, dr hab. inż. Perkowski Zbigniew, dr hab. inż. Świrski-Perkowska Jadwiga, dr inż. Kucharczyk Andrzej, dr inż. Pawlik Kamil		
Seminarium					
Treści kształcenia					
Wykład		Sposób realizacji	Wykład w sali audytornej.		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin
1	Podstawowe pojęcia termomechaniki				1
2	Formalizmy matematyczne wykorzystywane w termomechanice.				1
3	Bilanse ośrodka odkształcalnego: masy całkowitej, masy składnika (w ujęciu teorii ośrodków wieloskładnikowych), pędu, energii kinetycznej, energii wewnętrznej (I zasada termodynamiki) i entropii (II zasada termodynamiki).				7
4	Równania fizyczne (materiałowe) i ograniczenia termodynamiczne procesów termosprężystych.				2
5	Zadania początkowo-brzegowe termo-higro-sprężystości - ogólne sformułowanie.				3
6	Płyty poddane obciążeniom termiczno-wilgotnościowym.				2
7	Płaski stan naprężenia i odkształcenia z udziałem pól termiczno-wilgotnościowych.				2
8	Zaliczenie pisemne.				2
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem.		20
Projekt		Sposób realizacji	Obliczeniowe ćwiczenia projektowe.		
Lp.	Tematyka zajęć				Liczba godzin
1	Wyznaczenie i analiza naprężeń termicznych lub wilgotnościowych w pręcie lub warstwie w przypadku niestacjonarnym za pomocą programu komputerowego.				3
2	Obrona projektu.				2
3	Wyznaczenie i analiza naprężeń termicznych w płaskim stanie naprężenia lub odkształcenia w przypadku niestacjonarnym za pomocą programu komputerowego.				3
4	Obrona projektu.				2
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.		10
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 termomechaniki, w tym liniowej teorii termo-higro-sprężystości, i ogólny sposób formułowania zadań brzegowych w ramach tych teorii.	K_W03	W	C
	2	Student zna szczególne sformułowania zagadnień brzegowych liniowej teorii termo-higro-sprężystości w płaskim stanie naprężenia, odkształcenia i płyt cienkich oraz wybrane sposoby ich rozwiązywania.	K_W04	W	C
Umiejętności	1	Student potrafi wyznaczać naprężenia termiczne (skurczowe) w zagadnieniu pręta lub warstwy sprężystej i w płaskim stanie naprężenia lub odkształcenia przy pomocy wybranych programów komputerowych.	K_U19	P	K L M
	2	Student potrafi określić elementy konstrukcji budowlanych, które należy rozpatrywać w ramach szczególnych przypadków termomechaniki, omawianych na zajęciach.	K_U16	P	K L M
Kompetencje społeczne	1	Student współpracuje w grupie i jest świadom odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03	P	K L 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-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.

#### Metody dydaktyczne:

Wykłady tradycyjne i przy wykorzystaniu środków multimedialnych. Rozwiązywanie ćwiczeń projektowych przez studentów w zespołach z wykorzystaniem programów komputerowych.  
Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład – ocena końcowa na podstawie zaliczenia pisemnego. Projekt – ocena końcowa na podstawie ocen z pisemnej realizacji projektu, obrony projektu i systematyczności w postępkach prac nad projektem.

#### Literatura podstawowa:

1. Kubik J., Elementy termomechaniki, OW PO, Opole 2004
2. Wyrwał J., Termodynamiczne podstawy fizyki budowli, OW PO, Opole 2004.
3. Kubik J., Mechanika materiałów, OW Politechniki Opolskiej, Opole 1998.
4. Ostrowska-Maciejewska J., Mechanika ciał odkształcalnych, PWN, Warszawa 1994.
5. Kubik J., Perkowski Z., Świrski-Perkowska J., Metody termomechaniki, Podręcznik akademicki, OW PO, Opole 2009
6. Nowacki W., Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970.
7. Jakowluk A., Procesy pełzania i zmęczenia w materiałach, WNT, Warszawa 1993.

#### Literatura uzupełniająca:

1. Badur J., Pięć wykładów ze współczesnej termomechaniki płynów, Gdańsk 2005.
2. Bermudez de Castro A., Continuum Thermomechanics, Birkhauser Basel, Berlin 2005.
3. Mase G.T., Mase G.E., Continuum mechanics for engineers, CRC Press, New York 1999.
4. Boley B.A., Weiner J. H.: Theory of Thermal Stresses, Dover Publications, New York 1988.

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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	25
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/stożenie 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	Zna i stosuje przepisy prawa budowlanego oraz zasady etyki zawodu inżyniera budowlanego, architekta i urbanisty	K_W16	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	Potrafi oszacować wiek i styl architektoniczny obiektu budowlanego, skojarzyć właściwe rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne oraz typowe problemy eksploatacyjne	K_U22	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	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. Pułto 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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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	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	10	dr hab. inż. Bońkowski Piotr, dr inż. Nalepka Marek			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt		60	20	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: błędy w analizach numerycznych; algorytmizacja zadań						1
2	Równania nieliniowe						2
3	Algorytmy interpolacji i aproksymacji						1
4	Całkowanie i różniczkowanie numeryczne						1
5	Przybliżone metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych						1
6	Metody rozwiązywania liniowych układów równań						1
7	Algorytmy optymalizacji						1
8	Drgania własne konstrukcji. Przybliżone rozwiązywanie problemu własnego						1
9	Kolokwium						1
L. godz. pracy własnej studenta				20	L. godz. kontaktowych w sem.		10
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	2
3	Algorytmizacja zadań i interpretacja algorytmów obliczeń inżynierskich	1
4	Implementacja algorytmów rozwiązywania równań nieliniowych	3
5	Implementacja algorytmów interpolacji i aproksymacji	2
6	Implementacja algorytmów całkowania i różniczkowania numerycznego	2
7	Implementacja algorytmów rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych	2
8	Implementacja algorytmów rozwiązywania liniowych układów równań	1
9	Implementacja algorytmów optymalizacji	2
10	Implementacja algorytmów rozwiązywania zagadnienia własnego	2
11	Indywidualna ocena stopnia opanowania tematyki zajęć przez studentów	2
L. godz. pracy własnej studenta		40
L. godz. kontaktowych w sem.		20

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-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja 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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	1.2	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: Dostrzeganie wymiaru estetycznego analizowanych i realizowanych projektów konstrukcji budowlanych.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.			Prowadzący zajęcia			
	Całkowita		Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
Wykład	50		20	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.	1
2	Kunst rzeźby i fresków Michała Anioła, i jego wpływ na estetyczny wymiar budownictwa ówczesnej epoki.	1
3	Rozwój historyczny konstrukcji mostowych.	1
4	Modernistyczny styl budowli według Le Corbusier i implikacje we współczesność.	1
5	Architektura dawnego Paryża i nowoczesna dzielnica La Defense, ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji mostowych.	1
6	Artystyczny wymiar budowli Antonio Gaudiego.	1
7	Rzeźbiarska forma budowli Santiago Calatravy, wybitne projekty mostowe.	1
8	Studium formy architektoniczno-konstrukcyjnej, na wybranych przykładach mostowych.	2
9	Architektura budynków wysokich i budowli mostowych Nowego Jorku.	1
10	Zastosowanie szkła w nowoczesnej architekturze.	1
11	Architektoniczne bogactwo Krakowa. Rehabilitacja starych budynków.	1
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	30	L. godz. kontaktowych w sem.	20
---------------------------------	----	------------------------------	----

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	Dostrzega niewłaściwe wizualne rozwiązania w bryle budynku.	K_U01	W N P
	3	Podejmuje samodzielną analizę dotyczącą estetycznego wymiaru budownictwa.	K_U04	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	Dostrzega potrzebę kompleksowego kształcenia.	K_K01	W N P
	2	Świadomie analizuje pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	K_K02	W N
	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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	1.3	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/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		45	20		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. Złoty trójkąt. Rolnictwo. Czas i kalendarz. Spichlerze i irygacja.			1	
2	Pierwsze cywilizacje: Mezopotamia, Egipt. Budowle obronne, kultowe i mieszkalne. Pismo, matematyka, astronomia.			2	
3	Starożytna Grecja: wspaniały rozwój filozofii, matematyki, fizyki, sztuk pięknych, architektury. Tales, Pitagoras, Archimedes. Świątynie, twierdze i kanały.			2	
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.			1	
6	Chiny w starożytności i średniowieczu. Wielkie dzieła inżynierii: wielki mur, kanały. Żegluga, transport. Osiągnięcia fizyki (kompas), mechaniki, medycyny.			1	
7	Islam średniowiecza. Odkrycia alchemików arabskich – destylacja. Budownictwo, metalurgia, sztuka wojenna. Matematyka – system dziesiętny i zero.			1	
8	Odrodzenie. Renesans myśli starożytnej Grecji i Rzymu. Odkrycia geograficzne. Rozwój fizyki, medycyny, geografii i astronomii (Leonardo da Vinci, Kopernik, Kartezjusz).			2	
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.			2	
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.			2	
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		25	L. godz. kontaktowych w sem.		
L. godz. kontaktowych w sem.		20			
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 F
	2				
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 F
	2	Potrafi oszacować wiek i styl architektoniczny obiektu budowlanego, skojarzyć właściwe rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne oraz typowe problemy eksploatacyjne	K_U22	W	C F

Kompetencje społeczne	1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	W	C F
	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:

Oceny na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych oraz kolokwium zaliczeniowe pisemne. 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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	0.3	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	23
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/stożenie naukowe, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	30	10	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.		1	
3	Fibrobetony i betony transparentne.		1	
4	Betony bardzo wysokowartościowe (BBWW) i betony z proszków reaktywnych (RPC).		1	
5	Betony samozagęszczalne (SCC) i betony do robót podwodnych.- projektowanie, właściwości i zastosowanie.		1	
6	Betony modyfikowane polimerami.		1	
7	Betony samoczyszczące i biobetony.		1	
8	Beton architektoniczny, możliwości i wyzwania, właściwości i zastosowanie.		1	
9	Wykorzystanie nanocząstek w technologii betonu.		1	
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.	10

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

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 multimedialne.

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

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład na ocenę- ocena z pracy semestralnej w postaci kolokwium zaliczeniowego na ocenę lub prezentacji wybranych zagadnień z możliwością uzupełnienia o odpowiedź ustną.

#### 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. Dondelewski 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.

Politechnika Opolska  
Wydział Budownictwa i Architektury

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	0.4	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	23
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	10	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.						1
5	Metody budowy tuneli i przepustów.						1



6	Studia przed przystąpieniem do projektowania budowli podziemnych; studia ogólne, ekonomiczne, geologiczne - wstępne, szczegółowe i uzupełniające.	1
7	Wentylacja tuneli; normy dopuszczalnych stężeń gazów toksycznych. Oświetlenie tuneli samochodowych długich i krótkich. Odwodnienie robocze i eksploatacyjne tuneli.	1
8	Obciążenia stropu i ścian tuneli płytko i głęboko posadowionych.	1
9	Oddziaływanie budowli podziemnych na otoczenie.	1
L. godz. pracy własnej studenta		15
L. godz. kontaktowych w sem.		10

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.

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	0.3	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	23
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				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	30	10	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						Liczba godzin

1	Analiza statyczna konstrukcji mostowych. Linie i powierzchnie wpływu sił wewnętrznych w mostach płytowo-belkowych.	1
2	Metody rozdziału poprzecznego obciążeń w przęsłach mostowych.	1
3	Modele obliczeniowe mostów - klasyfikacja i charakterystyka.	1
4	Modele tworzywa w konstrukcjach mostowych.	1
5	Rusztzy jako modele układów płytowo-żebrowych i pseudo płytowych.	1
6	Numeryczny model obliczeniowy mostu - geometria i optymalna dyskretyzacja oraz warunki brzegowe i obciążenia.	1
7	Rozwiązania wieloetapowe, podział konstrukcji na podukłady. Realizacja modeli obliczeniowych przy użyciu wybranego systemu MES.	1
8	Wybrane zagadnienia analizy dynamicznej konstrukcji mostowych.	1
9	Ocena nośności mostów - wybrane zagadnienia.	1
10	Kolokwium zaliczeniowe.	1
L. godz. pracy własnej studenta		20
L. godz. kontaktowych w sem.		10

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 doksztalcania 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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	0.3	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	23
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	10		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		2		
3	Transformata Fouriera i jej zastosowanie w analizę sygnałów		2		
4	Impulsowa funkcja przejścia i funkcja przenoszenia układów dynamicznych		1		
5	Pomiary drgań budowli, podstawowe metody i przyrządy		1		
6	Pokaz pomiarów drgań w laboratorium		1		
7	Pokaz pomiarów drgań budowli		1		
8	Elementy analizy modalnej		1		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem. <span style="float: right;">10</span>		
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 doksztalcania 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
<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, ćwiczenia tablicowe i ćwiczenia projektowe, praca własna Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.</p>					
<p><b>Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:</b></p>					

Zaliczenie na ocenę

**Literatura podstawowa:**

1. Chmielewski, Zembaty, Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa, 1998
2. Komputerowo wspomagana identyfikacja 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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	0.3	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	23
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	10		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 wyoboczenie prętów o przekrojach otwartych			1		
3	Analiza stateczności układów złożonych z prętami ściskаныmi			2		
4	Wyoboczenie płyt pod obciążeniem skupionym			2		
5	Stateczność zimnogiętych blach fałdowych, belek			1		
6	Metody energetyczne w obliczaniu momentów krytycznych zwichrzenia			1		
7	Niestateczność powłok kulistych i hiperboloidalnych			1		
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	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

**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	Konstrukcje budowlane i inżynierskie						
Forma studiów	Studia niestacjonarne						
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.	0.4	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	23
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 (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	25	10	dr hab. inż. Perkowski Zbigniew, dr inż. Czabak Mariusz
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt			
Seminarium			

#### Treści kształcenia

Wykład	Sposób realizacji	Wykład w sali audytorijnej.		
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin	
1	Przykłady współczesnych badań laboratoryjnych konstrukcji betonowych.		2	
2	Odkształcalność i wytrzymałość betonu w złożonych stanach naprężeń. Kształtowanie się właściwości sprężystych, kruchych, plastycznych i lepkich betonu. Warunki plastyczności betonu. Zmęczenie betonu.		3	
3	Stany graniczne betonowych konstrukcji zespolonych. Zjawisko poślizgu międzywarstwowego w konstrukcjach zespolonych - podstawy mechaniki pręta warstwowego.		2	
4	Wybrane zagadnienia analizy i badań zjawisk ciepłno-wilgotnościowych oraz korozji w konstrukcjach betonowych.		3	
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.	10

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 ciepłno-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 mikroszkodzeń 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., Tatarska 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.

Politechnika Opolska  
Wydział Budownictwa i Architektury

Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów		Budownictwo					
Profil kształcenia		Ogólnoakademicki					
Poziom studiów		Studia drugiego stopnia					
Specjalność		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	0.4	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	23
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/stopień naukowy, imię i nazwisko)		
		Całkowita	Kontaktowa				
Wykład		25	10		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. Polityka jakości. Działania, które mają wpływ na politykę jakości w środowisku w budownictwie.						1
2	Polityka jakości. Działania, które mają wpływ na politykę jakości w środowisku w budownictwie. Zamierzenia i cele dotyczące jakości w budownictwie.						1
3	Systemy zarządzania środowiskiem w procesie budowlanym. Oddziaływanie na środowisko w trakcie realizacji.						1
4	Przedsięwzięcia podejmowane w celu podniesienia skuteczności i efektywności w zakresie jakości i redukcji ryzyka. Składowe czynniki kształtowania jakości produkcji budowlanej.						2
5	Poszukiwanie optymalnych rozwiązań w zarządzaniu jakością prowadzenia prac budowlanych.						2

6	Systemowe podejście do wymagań dotyczących jakości w produkcji budowlanej.			1		
7	Procedury postępowania w celu uzyskania certyfikacji systemów budowlanych. Standardy norm obowiązujących w zarządzaniu jakością w budownictwie.			1		
8	Kolokwium zaliczeniowe			1		
L. godz. pracy własnej studenta		15	L. godz. kontaktowych w sem.		10	
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	Posiada wiedzę z zakresu analizowania przedsięwzięć budowlanych	K_W21	W	C D	
	4	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	
	5	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	
	6	Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko	K_W12	W	C D	
Umiejętności	1	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	C D	
	2	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa	K_U03	W	C D	
	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	C D	
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 D	
	2	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	W	C D	
	3	Myśli i działa w sposób przedsiębiorczy	K_K05	W	C D	
	4	Ma świadomość interakcji materiałów budowlanych i środowiska naturalnego i społecznego	K_K07	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 przedsiębiorstwach 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.

**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	Konstrukcje budowlane i inżynierskie						
Forma studiów	Studia niestacjonarne						
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.	1.1	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	20	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	3
3	Przykłady twórczej działalności w budownictwie	6
4	Społeczne efekty działalności wynalazczej w budownictwie	4
5	Wpływ otoczenia na rozwój wynalazczości	1
6	Opracowanie projektu zgłoszenia do Urzędu Patentowego RP	5

L. godz. pracy własnej studenta	15	L. godz. kontaktowych w sem.	20
---------------------------------	----	------------------------------	----

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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	2	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	3
Kod przedmiotu USOS			PSOSEAEO(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 (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	40	20	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.		2
2	Oszczędność energii: życie społeczne, gospodarka. Problematyka techniczna i społeczna. Zasoby energetyczne planety.		2
3	Bilans energetyczny Ziemi. Globalne ocieplenie. Dlaczego mówimy o energetyce odnawialnej. Możliwe skutki globalnego ocieplenia.		3
4	Energia słoneczna.		2
5	Energia wody.		2
6	Energia wiatru. Energia geotermalna.		2
7	Biopaliwa: zasoby, sposoby użycia.		3
8	Zagadnienia oszczędności i magazynowania energii.		2
9	Ekonomiczne i środowiskowe koszty stosowania energii odnawialnej. Problemy społeczne i obyczajowe. Zagadnienia polityczne.		2
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem. 20

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 F
	2	Zna zaawansowane metody fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych oraz właściwości termoizolacyjnych materiałów budowlanych	K_W06	W	C E

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 F
	2	Potrafi dobrać właściwe materiały do izolacji cieplnej budynków energooszczędnych	K_U26	W	C F
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 F
	2	Ma świadomość interakcji materiałów budowlanych i środowiska naturalnego i społecznego	K_K07	W	C F

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 na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych oraz kolokwium zaliczeniowego

#### Literatura podstawowa:

1. K.M.Księżopolski, 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)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

#### Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów	Budownictwo
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Forma studiów	Studia niestacjonarne

Semestr studiów		Trzeci					
Nazwa przedmiotu		Seminarium dyplomowe				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Diploma seminar					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	1	Kont.	0.3	Prakt.	0	Zaliczenie na ocenę	24
Kod przedmiotu USOS				SemiDypl(3)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów		Przedmioty specjalistyczne w ramach specjalności "Konstrukcje budowlane i inżynierskie"				
	Wiedza	1	Ma wiedzę z mechaniki ogólnej, statyki, mechaniki budowli				
		2	Ma wiedzę z przedmiotów konstrukcyjnych				
		3	Ma wiedzę z rysunku technicznego				
		4	Ma wiedzę z komputerowego wspomaganie projektowania				
	Umiejętności	1	Potrafi rozwiązywać układy statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalne				
		2	Potrafi modelować układy konstrukcyjne w systemach CAD				
		3	Potrafi projektować elementy konstrukcyjne, ustroje konstrukcyjne oraz układy nośne budynków i budowli				
		4	Potrafi wykonywać rysunki konstrukcyjne, również wykorzystując systemy CAD				
	Kompetencje społeczne	1	Potrafi współpracować w grupie				
2		Potrafi umiejętnie zarządzać czasem oraz organizować prace własne					
Cele przedmiotu: Przygotowanie studentów do opracowania pracy dyplomowej. Kształcenie umiejętności samodzielnego opracowania.							
Program przedmiotu							
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stożek naukowy, imię i nazwisko)				
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład							
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt							
Seminarium	30	10	prof. dr hab. inż. Zembały Zbigniew, dr inż. Gigiel Józef				
Treści kształcenia							
Seminarium		Sposób realizacji		Seminarium, prezentacje pracy własnej przez studentów. Wystąpienia studentów, dyskusja.			
Lp.	Tematyka zajęć						Liczba godzin
1	Wymagania formalne oraz zasady opracowywania prac dyplomowych						1
2	Prezentacja wstępna tematów prac przez studentów						3
3	Wyjaśnienia naprowadzające na właściwe podejście, zasady rozwiązywania problemów związanych z tematami prac dyplomowych						2
4	Prezentacja przez studentów przygotowanych prac dyplomowych						4
L. godz. pracy własnej studenta				20	L. godz. kontaktowych w sem.		10
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	S	D N O	
	2	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów,		K_W13	S	D N O	

Umiejętności	1	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym opracowanie problemów z zakresu podstawowych zagadnień inżynierskich, w tym budownictwa,	K_U03	S	D N O
	2	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, w tym z obszaru budownictwa,	K_U04	S	D N O
	3	Ma umiejętność samokształcenia się, m. in. w celu podnoszenia kompetencji osobistych i zawodowych,	K_U05	S	D N O
	4	Umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne prace o charakterze badawczym prowadzące do rozwiązania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie,	K_U18	S	D N O
	5	Potrafi sporządzać opracowania przygotowujące go do podjęcia pracy naukowej,	K_U19	S	D 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	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz zdolny do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania,	K_K03	S	N O
	3	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści,	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:

Zajęcia seminaryjne

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

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie / prezentacja prac dyplomowych

#### Literatura podstawowa:

1. Odpowiednia wg tematu pracy
2. Normy dotyczące projektowania - Eurokody
3. Majchrzak J., Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Gdańsk, 2000

#### Literatura uzupełniająca:

1. Normy dotyczące zestawiania obciążeń z grupy EC0, EC1

**dr hab. inż. Kokot Seweryn**

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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	2	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				
	Całkowita	Kontaktowa	(tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)				
Wykład	50	20	dr hab. inż. Perkowski Zbigniew				
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	50	20	dr inż. Czabak Mariusz, dr inż. Tataro Karolina, dr hab. inż. Świrski-Perkowska Jadwiga, dr inż. Kucharczyk Andrzej, dr inż. Pawlik Kamil				
Seminarium							
Treści kształcenia							
Wykład		Sposób realizacji		Wykład w sali audytornej.			
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).						4
2	Równania ruchu.						1
3	Równania fizyczne materiałów sprężystych (uogólnione prawo Hooke'a w izotropii i anizotropii, parametry materiałowe opisujące odkształcalność) i lepkosprężystych.						3
4	Ogólne sformułowanie zadań brzegowych teorii sprężystości. Jednoznaczność rozwiązań. Sformułowanie zadań brzegowych w przemieszczeniach i naprężeniach.						1
5	Teoria płyt cienkich. Płaski stan naprężenia i odkształcenia.						4

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

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

Projekt		Sposób realizacji	Obliczeniowe ćwiczenia projektowe i obrona projektu.
Lp.	Tematyka zajęć		Liczba godzin
1	Stan graniczny płyt.		4
2	Stan graniczny ramy w złożonym stanie naprężenia.		4
3	Siły wewnętrzne i przemieszczenia w ramie lepkosprężystej.		4
4	Wyznaczanie sił wewnętrznych w płytach sprężystych lub stanu naprężeń w tarczy sprężystej.		8

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

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 umiętnego wyboru modelu konstrukcji w celu poprawnego jej zaprojektowania.	K_K02	P F K L M P
	2	Student ma świadomość odpowiedzialności za przydzieloną mu rolę w pracy zespołowej.	K_K03	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:

Wykłady tradycyjne i przy wykorzystaniu środków multimedialnych. Rozwiązywanie ćwiczeń projektowych przez studentów - w tym w zespołach 2-3 osobowych. Obrona wybranych ćwiczeń projektowych. 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 obrony wybranych ćwiczeń projektowych.

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	1.3	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	Docenianie sprawy 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	20	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	10	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		1
2	Historia konstrukcji mostowych		2
3	Konstrukcja i funkcje jezdni drogowej		1
4	Czynniki wpływające na konstrukcję nawierzchni		1
5	Budownictwo mostowe - wykonywanie pali wielkośrednicowych		2
6	Projektowanie nawierzchni sztywnych		1
7	Projektowanie nawierzchni podatnych i półsztywnych		2
8	Próbne obciążenia obiektów mostowych		1
9	Projektowanie nawierzchni lotniskowych		1
10	Projektowanie nawierzchni chodników dla pieszych		1
11	Nowoczesne mosty i kładki wykonywane z drewna		2
12	Technologie głębokiego wzmacniania gruntu		1
13	Beton i kompozyty w nowoczesnej infrastrukturze drogowej		1
14	Monitoring konstrukcji mostowych		2
15	Sporządzanie raportu z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego		1

L. godz. pracy własnej studenta	40	L. godz. kontaktowych w sem.	20
---------------------------------	----	------------------------------	----

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 i natężenia deszczu miarodajnego		1
3	Obliczenie natężenia deszczu miarodajnego.		1
4	Obliczenie spływu wód opadowych dopływających do przepustu.		1
5	Projektowanie rowu przydrożnego trapezowego i trójkątnego i doprowadzającego wodę do przepustu		1
6	Zasady doboru parametrów geometrycznych przepustu		1
7	Charakterystyka, wybór i zasady projektowania przepustu o niezatopionym wlocie i wylocie o przekroju prostokątnym i kołowym		1
8	Projektowanie przepustów o zatopionym wlocie i obliczenia stanowiska dolnego		1
9	Omówienie rysunków konstrukcyjnych przepustu		1
10	Zaliczenie ćwiczeń projektowych		1

L. godz. pracy własnej studenta	20	L. godz. kontaktowych w sem.	10
---------------------------------	----	------------------------------	----

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 zasady utrzymania i eksploatacji obiektów budowlanych.	K_W20	W	A
	2	Zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa komunikacyjnego.	K_W15	W	A
	3	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
	4	Zna podstawowe zasady kształtowania geometrycznego infrastruktury drogowej w odniesieniu do zagospodarowania terenu.	K_W27	W	A
	5	Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów infrastruktury drogowej.	K_W02	W	A
	6	Zna aktualnie stosowane materiały drogowe i zagadnienia z zakresu budowy dróg kołowych.	K_W07	W	A
	7	Zna ogólne zasady zarządzania obiektami mostowymi.	K_W09	W	A
	8	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów mostowych i ich elementów.	K_W13	W	A
Umiejętności	1	Potrafi dokonać klasyfikacji materiałów do nawierzchni drogowych i potrafi dobrać materiały stosownie do właściwości podłoża gruntowego.	K_U24	P	K L M P
	2	Potrafi zaprojektować podstawowe elementy dróg kołowych.	K_U12	P	K L M P
	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 drogowego.	K_U01	P	K L M P
	4	Potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD.	K_U07	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 omówić podstawowe zagadnienia z zakresu infrastruktury drogowej.	K_U04	P	K L M P
	7	Ma umiejętność samokształcenia się w zakresie doskonalenia technik kształtowania elementów infrastruktury drogowej.	K_U05	P	K L M P
	8	Potrafi wykonać projekt z zakresu odwodnienia dróg.	K_U09	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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	1.3	Prakt.	0	Egzamin	4
Kod przedmiotu USOS			ZaawMate(1)				
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów						
	Wiedza		1	Rachunek różniczkowy.			
			2	Rachunek całkowity.			
			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	20	dr Frączek Daniel			
Ćwiczenia	30	10	dr Frączek Daniel			
Laboratorium						
Projekt						
Seminarium						
Treści kształcenia						
Wykład	Sposób realizacji	Wykład w sali audytorijnej.				
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i ich zastosowania.			3		
2	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego i ich zastosowania.			4		
3	Układy równań różniczkowych liniowych i ich zastosowania. Transformata Fouriera i Laplace'a.			3		
4	Równania różniczkowe cząstkowe - równania eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne oraz ich zastosowania.			4		
5	Elementy rachunku wariacyjnego.			3		
6	Rachunek tensorowy.			3		
L. godz. pracy własnej studenta		40	L. godz. kontaktowych w sem.	20		
Ćwiczenia	Sposób realizacji	Ćwiczenia obliczeniowe w sali audytorijnej.				
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin		
1	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i ich zastosowania.			1		
2	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego i ich zastosowania.			1		
3	Układy równań różniczkowych liniowych i ich zastosowania. Transformata Fouriera i Laplace'a.			1		
4	Równania różniczkowe cząstkowe - równania eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne oraz ich zastosowania.			3		
5	Elementy rachunku wariacyjnego.			2		
6	Rachunek tensorowy.			2		
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.	10		
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)

**Politechnika Opolska**

**Wydział Budownictwa i Architektury**

#### Karta Opisu Przedmiotu

Kierunek studiów	Budownictwo						
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki						
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia						
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie						
Forma studiów	Studia niestacjonarne						
Semestr studiów	Trzeci						
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi					Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title	Management of building projects						
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	2	Kont.	0.9	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 przedsięwzięciami budowlanymi

#### Program przedmiotu

Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)
	Całkowita	Kontaktowa	
Wykład	45	20	dr hab. inż. Rak Adam
Ćwiczenia			
Laboratorium			
Projekt	25	10	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. Planowanie inwestycji, ekonomiczna efektywność, plany inwestycyjne		1
3	Realizacja inwestycji. Systemy wyboru Wykonawców, Nadzór budowlany		1
4	Przygotowanie, realizacja, zakończenie i rozliczenie inwestycji.		1
5	Systemy zarządzania w budownictwie. Systemy zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi		1
6	Realizacja inwestycji według międzynarodowych procedur FIDIC i Banku Światowego.		2
7	Rola Inżyniera Kontraktu w procedurze zarządzania procesem budowlanym wg. FIDIC		2
8	Procedury zarządzania procesem budowlanym wg. PRINCE 2, BIM		4
9	Monitorowanie procesu budowlanego. Harmonogramy planowania i realizacji procesu budowlanego. Wykres Ganta		2
10	Realizacja inwestycji sektora publicznego. Zamawianie usług, dokumentacja przetargowa		2
11	Uwarunkowania prawne realizacji inwestycji budowlanych: Ustawa Prawo budowlane, o zagospodarowaniu przestrzennym, prawo wodne		1
12	Uwarunkowania środowiskowe przygotowania przedsięwzięcia budowlanego. Decyzja Środowiskowa, Raport Oddziaływania, Plan Zarządzania Środowiskiem		1
13	Podsumowanie wykładów, zagadnienia do egzaminu. Zasady przeprowadzenia egzaminu		1
L. godz. pracy własnej studenta		25	L. godz. kontaktowych w sem.
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. Projektowanie struktur organizacyjnych	2
3	Optymalizacja rozwiązań technologicznych i organizacyjnych procesu inwestycyjnego.	2
4	Konsultowanie postępu prac.	2
5	Oddanie gotowego ćwiczenia projektowego. Dyskusja nad przyjętymi metodami zarządzania i organizacji	1
6	Korekta i uzupełnienie zawartości opracowania. Końcowa ocena projektu	1
L. godz. pracy własnej studenta		15
L. godz. kontaktowych w sem.		10

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	Zna podstawowe zasady utrzymania i eksploatacji obiektów 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, postępowania 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
	8	Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko	K_W12	W P	A B K M
	9	Posiada wiedzę z zakresu analizowania przedsięwzięć budowlanych	K_W21	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
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 P	A B K M
	7	Myśli i działa w sposób przedsiębiorczy	K_K05	W P	A B 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-obserwacja aktywności na zajęciach, R-obserwacja 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

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
Semestr studiów		Drugi					
Nazwa przedmiotu		Złożone konstrukcje betonowe				Nauki podst. (T/N)	N
Subject Title		Advanced concrete structures					
ECTS (pkt.)				Tryb zaliczenia przedmiotu		Kod przedmiotu	
Całk.	5	Kont.	2	Prakt.	2.5	Egzamin	15
Kod przedmiotu USOS				ZloKonBE(2)			
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Mechanika budowli, Konstrukcje betonowe, Konstrukcje metalowe					
	Wiedza	1	Zna elementy budownictwa ogólnego, wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli i teorię konstrukcji betonowych.				
		2					
	Umiejętności	1	Student potrafi określać modele obliczeniowe elementów i konstrukcji budowlanych.				
		2	Student potrafi stosować modelowanie komputerowe konstrukcji i nowoczesne techniki obliczeń inżynierskich.				
	Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość podejmowanych decyzji i odpowiedzialności za skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko.				
2							
Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest opanowanie wiedzy i umiejętności projektowania złożonych konstrukcji betonowych							



Program przedmiotu				
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)	
	Całkowita	Kontaktowa		
Wykład	50	20	dr inż. Bysiec Dominika	
Ćwiczenia				
Laboratorium				
Projekt	50	20	dr inż. Bysiec Dominika	
Seminarium				
Treści kształcenia				
Wykład		Sposób realizacji	Wykład w sali audytornej przy wykorzystaniu sprzętu multimedialnego lub w sposób zdalny w trybie synchronicznym przy użyciu platformy Moodle	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1	Cel i zakres przedmiotu, zasady zaliczenia			1
2	Metody analizy i idealizacje nieliniowe zachowania się konstrukcji z uwzględnieniem redystrybucji sił wewnętrznych.			1
3	Idealizacje nieliniowe zachowania się konstrukcji.			1
4	Analiza konstrukcji modelami ST - modele kratownicowe.			1
5	Charakterystyka, obliczanie i konstruowanie powłok żelbetowych.			2
6	Zbiorniki żelbetowe na ciecze - obliczanie i konstruowanie			2
7	Zbiorniki na materiały sypkie (silosy) - charakterystyka i obliczanie.			2
8	Obliczanie i konstruowanie ścian - tarcz i przekryć tarczownicowych.			2
9	Zasady obliczania i konstruowania chłodni kominowych i kominów przemysłowych.			2
10	Zasady obliczania i konstruowania zbiorników wieżowych i fundamentów pod maszyny.			2
11	Charakterystyka i zasady projektowania konstrukcji zespolonych stalowo - betonowych.			2
12	Charakterystyka i zasady projektowania elementów sprężonych.			2
L. godz. pracy własnej studenta		30	L. godz. kontaktowych w sem.	
Projekt		Sposób realizacji	Ćwiczenie projektowe w grupach projektowych: omówienie najważniejszych zagadnień ćwiczenia projektowego oraz konsultowanie postępów studenta w trakcie jego wykonywania	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1	Sformułowanie projektu, założenia, projekt: silosu, zbiornika na ciecze, komina lub elementu zespolonego sprężonego			1
2	Założenia do projektu i wydanie tematu ćwiczenia projektowego			1
3	Idealizacja geometryczna i materiałowa silosu, zbiornika na ciecze, komina			2
4	Zdefiniowanie schematów obliczeniowych silosu, zbiornika, komina			3
5	Obliczenia statyczne silosu, zbiornika na ciecze, komina			3
6	Wymiarowanie zbrojenia ścian silosu, zbiornika na ciecze, trzonu komina			3
7	Wymiarowanie zbrojenia fundamentu silosu, zbiornika na ciecze, komina			3
8	Rysunek konstrukcyjny silosu, zbiornika na ciecze, komina			3
9	Kolokwium			1
L. godz. pracy własnej studenta		30	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	Student zna idealizację nieliniowe zachowania się konstrukcji z uwzględnieniem redystrybucji sił wewnętrznych, a także modele ST (analogia kratownicowa).	K_W02	W P	A F K
	2	Student zna zasady obliczania i konstruowania żelbetowych powłok, zbiorników na ciecz i materiały sypkie, tarcz i tarczownic, budowli przemysłowych oraz podstawy projektowania elementów sprężonych.	K_W13	W P	A F K
Umiejętności	1	Student potrafi stosować uproszczone metody inżynierskie, programy komputerowe oraz aktualne normy do modelowania obciążeń, obliczeń i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych.	K_U09	W P	A F K
	2	Student potrafi zaprojektować złożone konstrukcje żelbetowe, jak zbiorniki na ciecz i materiały sypkie, tarcze (belki-ściany) oraz zastosować podejście kratownicowe do obliczania belek podciętych, krótkich wsporników i tarcz.	K_U12	W P	A F K
	3	Student potrafi sporządzić rysunki konstrukcyjne i wykonawcze wybranych elementów konstrukcji żelbetowych zbiorników w środowisku programu CAD.	K_U07	P	K M
	4	Student potrafi dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych; potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane.	K_U08	W P	A C K M
Kompetencje społeczne	1	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02	P	E K
	2	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P	E K

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: prowadzone tradycyjnie i przy wykorzystaniu środków multimedialnych. Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. PROJEKT - sprawdzenie poprawności obliczeń, konsultacje postępów realizacji projektu. Ocena realizacji projektu.

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

#### Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

wykład - ocena końcowa na podstawie egzaminu, projekt - ocena końcowa na podstawie ocen z projektu i kolokwium

#### Literatura podstawowa:

1. Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe, Arkady, Warszawa 1991.
2. Starosolski W.: Konstrukcje żelbetowe według PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2, tom I, II, III, IV i V, PWN, Warszawa 2011, 2012, i 2016
3. Halicka A., Franczak D., Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na materiały sypkie, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2011
4. Lewiński P., Zasady projektowania zbiorników żelbetowych na ciecz z uwzględnieniem wymagań Eurokodu 2, ITB Warszawa 2001
5. PN-EN 1992-1-1: 2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

**Literatura uzupełniająca:**

1. PN-EN 1992-3:2008, Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze.
2. PN-EN 1991-4: 2008 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki

**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		Konstrukcje budowlane i inżynierskie					
Forma studiów		Studia niestacjonarne					
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.	1.7	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 (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)			
	Całkowita	Kontaktowa					
Wykład	60	20		dr inż. Baran Wiesław, dr inż. Kuś Juliusz			
Ćwiczenia							
Laboratorium							
Projekt	60	20		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.	2
2	Charakterystyka ogólna dźwignic i ich torów jezdnych. Rodzaje i przekroje belek belek podsuwnicowych.	2
3	Obciążenia belek podsuwnicowych. Wyznaczenie sił wewnętrznych belek jedno- i wieloprzęsłowych.	2
4	Ugięcia i drgania belek.	1
5	Nośność belek podsuwnicowych.	1
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.	2
9	Przekrycia strukturalne. Kopuły prętowe.	1
10	Chłodnie kominowe o konstrukcji stalowej.	1
11	Zbiorniki na ciecze.	1
12	Silosi i zasobniki.	2
13	Kominy stalowe.	2

L. godz. pracy własnej studenta	40	L. godz. kontaktowych w sem.	20
---------------------------------	----	------------------------------	----

Projekt	Sposób realizacji	Wykonanie ćwiczenia projektowego, konsultacje, omawianie i rozwiązywanie wybranych przykładów.
---------	-------------------	--

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Wydanie i omówienie tematu projektu.	1
2	Koncepcja rozwiązań konstrukcyjnych.	1
3	Przykłady zestawienia obciążeń od pionowych i poziomych nacisków kół suwnic.	3
4	Kolokwium i konsultacje.	1
5	Przykład projektowania belki niestężonej.	2
6	Przykłady projektowania belek ze stężeniami.	3
7	Kolokwium i konsultacje	2
8	Przykład projektowania słupa pełnościennego i kratownicowego.	3
9	Sprawdzenie belki na zmęczenie i trwałość zmęczeniową.	1
10	Kolokwium i konsultacje.	1
11	Przyjmowanie projektów.	2

L. godz. pracy własnej studenta	40	L. godz. kontaktowych w sem.	20
---------------------------------	----	------------------------------	----

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 dokształcania 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-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja 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 podstawie 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., Szumigala M.: Stalowe konstrukcje prętowe. Część III Konstrukcje z łukami, elementy cienkościenne, 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 staveb, 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)