

B.01. ST Matematyka zaawansowana	4
C.01. ST Teoria sprężystości i plastyczności	6
C.02. ST Metody numeryczne w budownictwie	9
C.03. ST Complex Concrete Structures	12
C.04. ST Konstrukcje metalowe II	15
C.05. ST Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi	18
C.06. ST Ekonomia budownictwa	21
C.07. ST Budownictwo ogólne z fizyką budowli	24
C.08. ST Geotechnika	27
C.09. ST Miernictwo Budowlane	30
C.10 ST Betony nowej generacji	33
D.01.01. ST Projektowanie dróg i ulic	36
D.01.02. ST Skrzyżowania	39
D.01.03. ST Budowa i utrzymanie dróg	42
D.01.04. ST Budowa lotnisk	45
D.01.05. ST Nawierzchnie drogowe	48
D.01.06. ST Organizacja ruchu drogowego	51
D.01.07. ST Bezpieczeństwo ruchu drogowego	54
D.01.08. ST Teoria ruchu drogowego	57
D.01.09. ST Komputerowe projektowanie dróg	60
D.01.10. ST Węzły drogowe	63
D.01.11. ST Projektowanie układów komunikacyjnych	66
D.01.12. ST Organizacja robót drogowych	69
D.01.13. ST Drogowe budowle inżynierskie	72
D.01.14. ST Seminarium dyplomowe	74
D.01.15 ST Budowle w geotechnice	76
D.01.16. ST Bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji	79
D.01.17. ST Diagnostyka obiektów budowlanych	82
D.02.01. ST BIM w projektowaniu konstrukcji	85
D.02.02. ST Bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji	89

D.02.03. ST Mechanika konstrukcji _____	92
D.02.04. ST Mosty _____	95
D.02.05. ST Metoda Elementów Skończonych _____	98
D.02.06. ST Diagnostyka obiektów budowlanych _____	101
D.02.07. ST Stalowe konstrukcje specjalne _____	105
D.02.08. ST Złożone konstrukcje betonowe II _____	108
D.02.09. ST Konstrukcje zespolone _____	111
D.02.10. ST Betonowe konstrukcje sprężone _____	114
D.02.11. ST Konstrukcje drewniane _____	117
D.02.12. ST Dynamika budowli _____	120
D.02.13.3.I-1. ST Wysokie konstrukcje betonowe _____	123
D.02.13.3.I-2. ST Cienkościenne konstrukcje betonowe _____	126
D.02.13.3.I-3. ST Statyka układów ciegnowych _____	129
D.02.13.3.I-4. ST Reologia konstrukcji budowlanych _____	131
D.02.13.3.I-5. ST Inżynieria wiatrowa _____	134
D.02.13.3.I-6. ST Podstawy inżynierii sejsm i parasejsm _____	137
D.02.14.3.II-1. ST Konstrukcje prefabrykowane _____	140
D.02.14.3.II-2. ST Konstrukcje stalowe z blach _____	144
D.02.14.3.II-3. ST Awarie i naprawy konstrukcji _____	147
D.02.14.3.II-4 ST Awarie i remonty obiektów budownictwa ogólnego _____	150
D.02.14.3.II-5. ST Wysokie konstrukcje metalowe _____	153
D.02.15. ST Budownictwo przemysłowe _____	156
D.02.16. ST Projektowanie termiczne węzłów konstrukcyjnych _____	159
D.02.17. ST Podstawy projektowania dróg _____	161
D.02.18. ST Seminarium dyplomowe _____	163
D.03.01. ST Mechanika konstrukcji _____	166
D.03.02. ST Dynamika budowli _____	169
D.03.03. ST Metoda Elementów Skończonych _____	172
D.03.04. ST Bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji _____	175

D.03.05. ST Stalowe konstrukcje specjalne	178
D.03.06. ST Złożone konstrukcje betonowe II	181
D.03.07. ST Mosty Metalowe	184
D.03.08. ST Mosty betonowe	187
D.03.09. ST Posadowienie obiektów inżynierskich	190
D.03.10. ST Podstawy projektowania dróg	193
D.03.11. ST Technologia robót mostowych	195
D.03.12. ST Diagnostyka i utrzymanie mostów	198
D.03.13.3.III-1. ST Mosty drewniane	202
D.03.13.3.III-2. ST Tunele i budowle podziemne	205
D.03.14. ST BIM w projektowaniu mostów	207
D.03.15. ST Seminarium dyplomowe	210
D.04.01. ST Budownictwo energooszczędne i pasywne	213
D.04.02. ST Projektowanie architektoniczne budynków energooszczędnych	216
D.04.03. ST Aspekty prawne w budownictwie energooszczędnym	219
D.04.04. ST Ochrona cieplna i diagnostyka budynków	222
D.04.05. ST Nowoczesne materiały i technologie energooszczędne	226
D.04.06. ST Odnawialne źródła energii	229
D.04.07. ST Eksploatacja budynków	232
D.04.08. ST Charakterystyka energetyczna budynków	235
D.04.09. ST Rozwiązania instalacyjne w budynkach niskoenergetycznych	239
D.04.10. ST Energooszczędne instalacje elektryczne	242
D.04.11. ST Kosztorysowanie robót termomodernizacyjnych	245
D.04.12. ST Wspomaganie komputerowe w budownictwie energooszczędnym	248
D.04.13. ST Utylizacja i recykling w budownictwie	251

D.04.14. ST Termomodernizacja i racjonalizacja energii w budynkach _____	254
D.04.15. ST Bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji _____	257
D.04.16. ST Seminarium dyplomowe _____	260

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B. 1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Matematyka zaawansowana
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Drogi ulice lotniska. 2. Konstrukcje budowlane i inżynierskie 3. Mosty 3. Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Danuta Ozdarska, doktor
Przedmioty wprowadzające	
Wymagania wstępne	znajomość matematyki realizowanej na studiach inżynierskich I stopnia

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10	10					2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną w stosunku do studiów I stopnia wiedzę matematyczną potrzebną do nauki innych przedmiotów.	K_W01	P7S_WG
W2	ma wiedzę przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich.	K_W01	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do rozwiązywania zadań, w szczególności do formułowania zagadnień granicznych i posługiwania się rachunkiem tensorowym	K_U07, K_U13	P7S_UW
K1	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i rozumie potrzebę doksztalcania się	K_K01	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, praca własna w oparciu o materiały pomocnicze,

konsultacje

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie na ocenę na podstawie dwóch kolokwίων pisemnych i pracy kontrolnej

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Szeregi trygonometryczne Fouriera: rozwinięcie funkcji w szereg Fouriera. Transformacja Fouriera: wzór całkowy Fouriera, definicja i własności transformaty. Równania różniczkowe cząstkowe: typy równań liniowych rzędu drugiego, postać kanoniczna, znajdowanie rozwiązań ogólnych oraz rozwiązań zagadnień granicznych pewnych typów równań, równanie struny. Rachunek tensorowy: pojęcie i podstawowe działania algebraiczne.
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań związanych bezpośrednio z tematyką wykładów.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium	Praca kontrolna	Ćwiczenia
W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1	x	x	x
K1			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1.Kącki E., Siewierski L., 1993. Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami. Wydawnictwo Naukowe PWN. 2.Stankiewicz W., 2010. Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. B, Wydawnictwo Naukowe PWN 3.Leitner R., Zacharski J., 2009. Zarys Matematyki wyższej. cz. III, Wydawnictwo Naukowo Techniczne
Literatura uzupełniająca	<u>1. Krysiński W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II, PWN, 2011</u>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	12
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		57
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	TEORIA SPRĘŻYSTOŚCI I PLASTYCZNOŚCI
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Drogi , ulice i lotniska 2. Konstrukcje budowlane i inżynierskie 3. Mosty 4. Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Mykhaylo Delyavskyy prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	Mechanika teoretyczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych zagadnień mechaniki teoretycznej, z wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli (problem brzegowy liniowej teorii sprężystości i plastyczności, niesprężyste właściwości materiałów, modelowanie ciał w mechanice); umiejętność zastosowania zaawansowanej matematyki do rozwiązywania niektórych problemów teorii konstrukcji

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15			10			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji oraz zagadnień sprężysto-plastycznych w tym nośności granicznej, ma podstawową wiedzę w zakresie analizy statycznej tarcz i płyt cienkich	K_W01, K_W02	P7S_WG
W2	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania fizycznego i matematycznego podstawowych konstrukcji budowlanych	K_W01, K_W02	P7S_WG

	w ramach teorii sprężystości i plastyczności		
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi analizować konstrukcję, w tym stan naprężenia i odkształcenia w elementach konstrukcyjnych oraz ocenić nośność graniczną elementów konstrukcji	K_U06, K_U07	P7S_UW, P7S_UU
U2	potrafi definiować nowe modele matematyczne konstrukcji i wybierać metody rozwiązywania, potrafi wykorzystywać zaawansowane modele matematyczne do opisu modeli fizycznych	K_U06, K_U07	P7S_UW, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość potrzeby i ważności zrozumienia niektórych złożonych zagadnień sprężysto-plastycznych w konstrukcjach budowlanych	K_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	metody klasyczne tj. „tablica i kreda”, w uzasadnionych przypadkach techniki multimedialne
Ćwiczenia projektowe	wydanie projektów, bieżące konsultacje, rozwiązywanie wybranych zadań związanych z tematyką teorii sprężystości i plastyczności

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	kolokwium
Ćwiczenia projektowe	opracowanie i oddanie projektu, obrona projektu ustna lub pisemna, systematyczność pracy studenta na zajęciach

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stan odkształcenia: sprężystość ośrodek ciągły, odkształcenia ciała, wektor przemieszczenia, tensor odkształcenia, zmiana długości i kierunku elementu liniowego, odkształcenia nieskończenie małe, odkształcenia główne. 2. Stan naprężenia: oddziaływania zewnętrzne, siły wewnętrzne, tensor naprężenia, naprężenia główne, równania ciągłości, równania statyczne. 3. Sprężyste i plastyczne zachowanie się materiałów: Uogólnione prawo Hooke'a, ciała idealnie plastyczne, podstawowe założenia teorii plastyczności, kryteria obciążenia i obciążenia, wzmocnienie materiału, idealna plastyczność, praca płynięcia. 4. Równania różniczkowe teorii sprężystości i ogólne twierdzenia obowiązujące w tej teorii: równania przemieszczeniowe, równania różniczkowe nierozdzielności, równania naprężeniowe Beltramiego-Michella. Zasada prac wirtualnych, twierdzenie o minimum energii potencjalnej, twierdzenie o minimum energii komplementarnej, jednoznaczność rozwiązań, twierdzenie o wzajemności prac. 5. Dwuwymiarowe zagadnienia teorii plastyczności: płaski stan odkształcenia, płaski stan naprężenia, półprzestrzeń sprężysta, funkcja naprężeń Airy'ego w zastosowaniu do tarcz, płyty cienkie. 6. Nośność graniczna.
Ćwiczenia projektowe	Obliczenia statyczne tarczy. Nośność graniczna płyty cienkiej.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja

W1			x	x		
W2			x	x		
U1				x		
U2				x		
K1			x	x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	[1] Fung Y.C., 1969. Podstawy mechaniki ciała stałego. PWN Warszawa [2] Nowacki W., 1970. Teoria sprężystości. PWN, Warszawa [3] Brunarski L., Kwieciński M., 1976. Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa [4] Brunarski L., Górecki B., Runkiewicz L., 1975, Zbiór zadań z teorii sprężystości i plastyczności, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa
Literatura uzupełniająca	[1] Timoshenko S.P., Goodier J. N., 1962. Teoria sprężystości. Arkady, Warszawa [2] Olesiakowa H., Wilczyński A.P., 1982. Wstęp do mechaniki ośrodków ciągłych. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	25
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	17
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		86
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody numeryczne w budownictwie
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Drogi, Ulice i Lotniska 2. Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie 3. Mosty 4. Budownictwo Niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Zakład Mechaniki i Konstrukcji Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Tomasz Janiak, dr inż. Adam Grabowski
Przedmioty wprowadzające	
Wymagania wstępne	zna podstawy programowania, zna podstawowe zagadnienia z wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli, potrafi interpretować otrzymane wyniki obliczeń

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod numerycznych w budownictwie	K_W03	P7S_WG
W2	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania konstrukcji budowlanych w ramach teorii sprężystości i plastyczności	K_W02	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi analizować konstrukcje, definiować modele konstrukcji inżynierskich i wybrać metody rozwiązywania konstrukcji,	K_U07	P7S_UW, P7S_UU
U2	potrafi modelować konstrukcje różnych typów, w tym złożone konstrukcje inżynierskie; potrafi wykorzystywać algorytmy numeryczne z zakresu analizy konstrukcji i wykonywać obliczenia numeryczne; potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego	K_U08, K_U09	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU

	wspomagania projektowania		
U3	potrafi przedstawić istotę metody elementów skończonych, objaśnić algorytm stosowania MES, wyprowadzić podstawowe struktury modelu matematycznego tej metody dla wybranych konstrukcji, potrafi wykonać obliczenia statyczne wybranych konstrukcji budowlanych przy wykorzystaniu metody elementów skończonych	K_U01, K_U07, K_U08	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy korzyści płynących ze stosowania numerycznych technik obliczeniowych do analizy układów konstrukcyjnych przy rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich dotyczących budownictwa	K_K03	P7S_KK
K2	rozumie znaczenie dokładności obliczeń statycznych i ich wpływu na efekt końcowy oraz skutki przyjętych rozwiązań, dba o jak najlepsze wykonanie powierzonego mu zadania	K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład	realizowany jest w formie klasycznej częściowo z wykorzystaniem demonstracji i pomocy audio-wizualnych
Ćwiczenia projektowe	praktyczne (czynne) rozwiązywanie zadanego ćwiczenia projektowego w pracowni komputerowej połączone z wyjaśnianiem przez prowadzącego trudniejszych elementów zadań, wymianą między studentami swoich doświadczeń praktycznych, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	sprawdzian pisemny – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny
Ćwiczenia projektowe	samodzielne wykonanie projektu i obrona ustna

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy matematyczne i modelowanie Metodą Elementów Skończonych (MES) - przypomnienie. Elementy skończone 2D i 3D. MES w zagadnieniach przekraczających zakres analiz liniowych.
Ćwiczenia projektowe	Obliczenia statyczne płaskiego lub przestrzennego ustroju prętowego przy wykorzystaniu metody elementów skończonych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Kolokwium	Projekt	Aktywność na zajęciach	Przygotowanie do zajęć
W1			x			
W2			x			
U1				x		
U2				x		
U3			x	x		
K1				x		
K2				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	[1] Rakowski G., Kacprzyk Z., 2005. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politech. Warszawskiej, Warszawa [2] Kleiber M., 1995. Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. PWN, Warszawa [3] Zienkiewicz O.C., 1972. Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa
Literatura uzupełniająca	[1] Cakmak A.S., Botha J.F., Gray W.G., 1987. Computational and Applied Mathematics for Engineering Analysis. Computational Mechanics Publications,

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		84
Liczba punktów ECTS		3

Course code

Course code **C.3.**

1. INFORMATION ABOUT THE COURSE

A. Basic information

Course title	COMPLEX CONCRETE STRUCTURES ZŁOŻONE KONSTRUKCJE BETONOWE
Field of study	CIVIL ENGINEERING
Cycle	SECOND (Master)
Study profile	ACADEMIC
Study mode	FULL-TIME
Specialisation	1.ROADS, STREETS AND AIRPORTS 2.BUILDING AND ENGINEERING CONSTRUCTIONS 3.BRIDGES 4. LOW ENERGY HOUSES
Unit responsible for the field of study	Faculty of Civil and Environmental Engineering and Architecture
Name of the teacher and his / her degree or academic title of the person responsible for preparing the syllabus	Dr hab. inż. Maciej Dutkiewicz, prof. uczelni
Introductory courses	First level of studies completed
Prerequisites	Not any

B. Semester/week timetable

Semester	Lectures (Le)	Classes (C)	Laboratories (La)	Project classes (P)	Seminars (S)	Field surveys (Fs)	ECTS* credits
I	15			20			3

2. LEARNING OUTCOMES FOR THE LESSON

No.	Description of learning outcomes	Reference to learning outcomes for the field of study	Reference to second degree characteristics (description element code)
KNOWLEDGE			
W1	has broadened and deep knowledge in design of complex and specialized reinforced concrete structures	K_W04	P7S_WG
SKILLS			
U1	speaks foreign language (German or English) sufficiently to communicate, among others in reading of professional literature and preparing a short presentation on the implementation of a project or research task	K_U03, K_U05, K_U09	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO
SOCIAL COMPETENCES			
K1	is prepared to take up work in construction and	K_K05	P7S_KK,

	design offices, institutes and research centers, institutions dealing with counseling and dissemination of knowledge in the field of broadly understood construction, local government institutions		P7S_KR
--	---	--	--------

3. TEACHING METHODS

lecture, presentation, discussion, case study

4. METHODS OF EXAMINATION

Lectures	colloquium,
Project classes	preparation of design

5. COURSE CONTENT

Lectures	Fundamentals of concrete structure, repetition from the first level of studies. Design of tanks, silos, prestressed tanks, reinforced concrete roofs of large-span (arches, shells, domes, suspended roofings) and bearing systems of industrial buildings
Classes	Design of the tank or silos or hall with a crane. The calculation of static and strength of the section. Drawings of elements

6. VALIDATION OF LEARNING OUTCOMES

(for each learning effect mentioned in point 2. There should be methods to check if it has been achieved by the student)

Learning outcome	Form of assessment					
	Oral examination	Written examination	Colloquium	Design	Report	.....
W1			x	x		
U1			x	x		
K1			x	x		

7. LITERATURE

Basic literature	1.Eurocode 2, 1992-1-1, Design of concrete structure part 1-1, General rules and rules for buildings 2.Macginley T.J., Choo B.S., Reinforced Concrete, Design Theory and Examples, Taylor & Francis, 2003 3.Starosolski W., 2008. Konstrukcje żelbetowe według PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, 4.Łapko A., Jensen B.Ch., 2005. Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady
Supplementary literature	1. Kobiak j., Stachurski W., t.II – 1987, t.III – 1989, t.IV – 1991, Konstrukcje żelbetowe. Arkady

8. TOTAL STUDENT WORKLOAD REQUIRED TO ACHIEVE EXPECTED LEARNING, ECTS

Student's activity		Student workload– number of hours (for example)
Lessons conducted with direct participation of lecturer	Participation in classes , presented in point 1B	35
	Consultancy	4
Student's own work	Preparation for classes	20
	Reading assignments	16
	Other (preparation for exams, tests, carrying out a project etc)	15
Total student workload		90
ECTS credits		3

final number of ECTS credits

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	KONSTRUKCJE METALOWE II
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	część wspólna
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jarosław Gajewski, dr inż. Rafał Tews
Przedmioty wprowadzające	Ukończone studia inżynierskie na kierunku budownictwo
Wymagania wstępne	Ukończony kurs konstrukcji metalowych na studiach inżynierskich

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15E			20			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie problemów technologicznych i zasad projektowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji stalowych	K_W05	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie otrzymanych wyników	K_U03	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU
U2	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować	K_U09	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU

	proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomagania projektowania		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych	K_K05	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusje, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Problematyka podatności węzłów konstrukcji stalowych. Globalna analiza konstrukcji z uwzględnianiem efektów II rzędu. Wprowadzenie do projektowania elementów cienkościennych z blach profilowanych na zimno. Ogólne zagadnienia projektowania i realizacji konstrukcji specjalnych: silosy, zbiorniki, kominy, wieże, maszty.
Ćwiczenia projektowe	Projekt konstrukcji silosu (lub) Projekt konstrukcji stalowej wieży (lub) Projekt konstrukcji budynku o węzłach podatnych

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x		x		
U1				x		
U2		x		x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Kozłowski A., Bródka J., 2009. Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych. Tom 1 i Tom 2. Wydawnictwo PWT Pałkowski Sz., 2010. Konstrukcje stalowe. Wybrane zagadnienia obliczania i projektowania. Wydawnictwo PWN Rykaluk K., 2007. Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty. Wydawnictwo PWr Ziółko J. Włodarczyk W., 1995. Stalowe konstrukcje specjalne. Wydawnictwo Arkady Ziółko J., 1995. Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy. Wydawnictwo Arkady
Literatura uzupełniająca	Inżynieria i Budownictwo (czasopismo naukowo-techniczne)

6. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	35
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		85
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘWZIĘCIAMI BUDOWLANymi
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Katedra Budownictwa Zrównoważonego
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jarosław Górecki
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	umiejętność logicznego i systemowego myślenia, podstawowa wiedza z zakresu zarządzania w budownictwie

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie zarządzania przedsiębiorstwami budowlanymi obejmującą optymalizację rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i harmonogramów, metod podejmowania decyzji, analiz ryzyka i niezawodności ciągów produkcyjnych, normowania, systemów zarządzania	K_W06	P7S_WG
W2	ma pogłębianą i uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy i oceny ekonomicznej w poszczególnych etapach i fazach procesu inwestycyjnego, oceny wariantów technicznych i przestrzennych w rachunku zasobowym, ekonomiki systemów infrastrukturalnych, budownictwa mieszkaniowego, przedsiębiorstwa budowlanego	K_W07	P7S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi metodycznie zarządzać projektami w warunkach ryzyka, potrafi wariantować rozwiązania technologiczno-organizacyjne procesów w zakresie	K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO,

	przedsięwzięć budowlanych		P7S_UU
U2	potrafi analizować, projektować i realizować efektywność ekonomiczną oraz ekonomiczno-ekologiczną inwestycji budowlanych i infrastrukturalnych, zaprojektować rozwiązania decydujące o jej poprawie	K_U11	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	student jest zdolny do zarządzania projektami inwestycyjno-budowlanymi	K_K04	P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR
K2	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych	K_K05	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, metoda projektowa

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne (wykład), zaliczenie ustne (ćwiczenia projektowe)
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Perspektywy zarządzania projektem inwestycyjno-budowlanym: zakres, czas, koszt i jakość. Interesariusze projektów inwestycyjno-budowlanych. Struktura podziału pracy (Work Breakdown Structure - WBS). Optymalizacja rozwiązań technologicznych i organizacyjnych. Analiza ryzyka przedsięwzięć budowlanych. Niezawodność budowlanych ciągów produkcyjnych. Optymalizacja harmonogramów budowlanych. Inteligentne systemy zarządzania projektami inwestycyjno-budowlanymi. Zarządzanie operacyjne w zarządzaniu projektami inwestycyjno-budowlanymi. Symulacje przebiegu przedsięwzięć budowlanych.
Ćwiczenia projektowe	Zaprojektowanie struktury systemu zarządzania projektem inwestycyjno-budowlanym wraz z opisem ról poszczególnych interesariuszy projektu i omówieniem czynników ryzyka w fazie realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
U1				X		
U2				X		

K1				X		
K2				X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bizon-Górecka J., Determinanty sukcesu przedsiębiorstw budowlanych zaangażowanych w realizację projektów w międzynarodowej kooperacji, TNOiK, Bydgoszcz 2011. 2. Bizon-Górecka J., Modelowanie struktury systemu zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie – ujęcie holistyczne, TNOiK, Bydgoszcz 2007. 3. Risk Management Treatise for Engineering Practitioners, Ed. Chike Oduoza, IntechOpen, London, 2018 4. Jaworski K.M., Metodologia projektowania realizacji budowy, PWN, Warszawa 1999. 5. Pawlak M., Zarządzanie projektami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bizon-Górecka J., 2001. Inżynieria niezawodności i ryzyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem. OPO, Bydgoszcz 2. Wideman R. M. 2000. First Principles of Project Management. AEW Services, Vancouver, BC Corporation 3. Międzynarodowe bazy książek i czasopism (np. Scopus, Web of Science)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ekonomika budownictwa
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Drogi ulice i lotniska 2. Konstrukcje budowlane i inżynierskie 3. Mosty 4. Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Małgorzata Krajewska, prof. Uczelni dr inż. Kinga Szopińska
Przedmioty wprowadzające	Ekonomika budownictwa (studia I stopnia)
Wymagania wstępne	znajomość zasad planowania i monitorowania kosztów realizacji robót i obiektów budowlanych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy i oceny ekonomicznej w poszczególnych etapach i fazach procesu inwestycyjnego, oceny wariantów technicznych i przestrzennych w rachunku zasobowym, ekonomiki systemów infrastrukturalnych, budownictwa mieszkaniowego, przedsiębiorstwa budowlanego	K_W07	P7S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi analizować, projektować i realizować efektywność ekonomiczną oraz ekonomiczno-ekologiczną inwestycji budowlanych i infrastrukturalnych, zaprojektować rozwiązania decydujące o jej poprawie	K_U11	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K06	P7S_KO

K2	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć dokonanych w zakresie szeroko rozumianego budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budownictwa, podejmuje starania aby przekazać te informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia	K_K08	P7S_KO, P7S_KR
----	--	-------	-------------------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, przygotowanie jednego projektu indywidualnego

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Ocena ekonomiczna w poszczególnych etapach i fazach procesu inwestycyjnego. Ocena wariantów technicznych i przestrzennych w rachunku zasobowym. Metody oceny efektywności przedsięwzięcia budowlanego. Elementy ekonomiki przedsiębiorstwa budowlanego. Elementy ekonomiki systemów infrastrukturalnych. Rola zrównoważonego rozwoju (aspekty społeczno-gospodarcze, przestrzenne, ekologiczne i ekonomiczne) w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych.
Ćwiczenia projektowe	Ocena efektywności ekonomicznej wariantów technologicznych realizacji wybranej inwestycji oraz rekomendacją wyboru wariantu z perspektywa ekonomicznej, jakościowej i ekologicznej.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x	x		
K1			x			
K2			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Garbusiewicz I., 2007. Podstawy analizy finansowej. PWE, Warszawa 2. Gawron H., 1997. Ocena efektywności inwestycji. A.E., Poznań 3. Jajuga K., Jajuga T., 2006. Inwestycje. PWN, Warszawa 4. Rak A., 2014. Budowlane przedsięwzięcia inwestycyjne. Środowiskowe uwarunkowania przygotowania i realizacji. PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	1. Nowak E., Pielichaty E., Poszwa M., 1999. Rachunek opłacalności inwestowania. PWE, Warszawa 2. Weiss I., Jurga R., 1996. Inwestycje budowlane. C. H. Beck, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń,	15

	przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		60
	Liczba punktów ECTS	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BUDOWNICTWO OGÓLNE Z FIZYKĄ BUDOWLI
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Budownictwa Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Paula Szczepaniak dr hab.inż. Maria Wesołowska, prof. uczelni mgr inż. Monika Dybowska-Józefiak
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	umiejętność opracowywania projektów budowlanych prostych obiektów budownictwa powszechnego

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15 ^E			20			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania obiektów budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach, posiadających nowoczesną obudowę i pozbawionych wad fizykalnych z zakresu przepływu ciepła i masy przez przegrody zewnętrzne, w tym wiedzę dotyczącą obliczeń statycznych konstrukcji budowlanych zgodnie z kodami EN oraz numerycznego projektowania złączy budowlanych z wykorzystaniem programów komputerowych 2D	K_W09	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi projektować obiekty budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach z uwzględnieniem nowoczesnej obudowy i technologii, wykonać obliczenia statyczne konstrukcji budowlanych	K_U13	P7S_UW

	zgodnie z kodami EN, dokonać analizy dokumentacji technicznej pod kątem jej prawidłowości i zgodności z warunkami technicznymi, wykorzystywać profesjonalne programy komputerowe wspomagające projektowanie		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych	K_K05	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład (W) – metody klasyczne „tablica i kreda”, prezentacja multimedialna, dyskusja, ewentualnie wykłady w plenerze Ćwiczenia projektowe (P) – praca indywidualna studenta nad zadaniem, konsultacje przygotowanego do ćwiczeń zakresu materiału, dyskusja
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład (W) – zaliczana na podstawie pozytywnej oceny (dost.) uzyskanej z egzaminu pisemnego – czas trwania 60 min. Ćwiczenia projektowe (P) – na podstawie pozytywnych ocen (dost.) uzyskanych za samodzielne przygotowanie, wykonanie i zaliczenie zadań projektowych zgodnie z zakresem treści kształcenia

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady (W)	Projektowanie konstrukcyjne ścian budynków murowanych. Stropodachy i dachy zielone. Nowoczesne hydroizolacje. Kryteria doboru i wymagania stawiane pionowym i poziomym przegrodom budowlanym z uwzględnieniem m.in. wymagań dotyczących budownictwa niskoenergetycznego. Zasady projektowania budynków niskoenergetycznych, spełniających współczesne wymagania w zakresie racjonalnej ochrony cieplnej i szczelności powietrznej oraz zapewnienia właściwego komfortu cieplnego. Analiza mostków termicznych: granice modelu obliczeniowego, warunki brzegowe, procedura analizy.
Ćwiczenia projektowe (P)	1. Studium projektowe budynku budownictwa powszechnego/mieszkalnego wielorodzinnego 2. Analiza ryzyka kondensacji międzywarstwowej zadanej jednowymiarowej przegrody z uwzględnieniem metody niestacjonarnej (WUFI) 3. Wyznaczenie parametrów cieplno-wilgotnościowych wybranego mostka termicznego.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1				x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura	1. Praca zbiorowa, 2011. Budownictwo ogólne, Elementy budynków. Podstawy
------------	--

podstawowa	<p>projektowania. Arkady, tom 3</p> <p>2. Praca zbiorowa, 2010. Budownictwo ogólne. Konstrukcje budynków, Arkady, tom 4</p> <p>3. Drobiec, Ł, Jasiński, R, Piekarczyk, A, 2013. Konstrukcje murowe wg eurokodu 6. Wydawnictwo Naukowe PWN, tom 1</p> <p>4. Wesołowska, M; Szczepaniak, P; Pawłowski K; Kaczmarek, A; 2019. Zagadnienia fizyczne w termomodernizacji i remontach obiektów budowlanych. Wydawnictwa Uczelniane UTP</p> <p>5. Pod red. Gawin D, 2007. Komputerowa fizyka budowli: program komputerowy WUFI i jego zastosowanie w analizach cieplno-wilgotnościowych przegród budowlanych. Wydawnictwa Politechniki Łódzkiej</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Dylla, A, 2015. Fizyka cieplna budowli w praktyce. Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>2. Chruściel, W, Sulik, P, 2012. Projektowanie konstrukcji murowych niezbrojonych według Eurokodu 6. Przykłady obliczeń. Instytut Techniki Budowlanej</p> <p>3. Praca zbiorowa, 2004. Katalog mostków cieplnych. Budownictwo tradycyjne. Instytut Techniki Budowlanej</p> <p>4. Pod red. Wesołowska M., 2015 Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</p> <p>5. Obowiązujące przepisy prawne i Polskie Normy</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	35
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Geotechnika
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	DUL, KBI, MOSTY, BN
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Inżynierii Drogowej, Transportu i Geotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Kumor
Przedmioty wprowadzające	Mechanika gruntów, Fundamentowanie, Inżynieria Geotechniczna
Wymagania wstępne	Znajomość i rozumienie właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów oraz podstaw projektowania geotechnicznego

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15			30			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania, wykonawstwa i utrzymania konstrukcji ziemnych w szczególnie trudnych warunkach geotechnicznych, teorii konsolidacji gruntów, mechaniki gruntów nienasyconych, oraz wiedzę obejmującą zasady doboru materiałów geosyntetycznych w projektowaniu budowli ziemnych, właściwości gruntów nasypowych, przykłady awarii konstrukcji ziemnych	K_W08	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	potrafi przeprowadzić analizę doboru rozwiązań geotechnicznych w trudnych warunkach gruntowo-wodnych, projektować konstrukcje oporowe oraz fundamenty na palach, zaprojektować wzmocnienie podłoża, projektować posadowienia fundamentów obiektu wg eurokodu 7	K_U12 K_U10	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych	K_K02 K_K07	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, pokaz, dyskusja, prelekcja,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - zaliczenie pisemne,
Ćwiczenia projektowe – przygotowanie i zaliczenie projektów

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wzmacnianie podłoża gruntowego. Przykłady awarii konstrukcji spowodowane błędami geotechnicznymi w projektowaniu, wykonawstwie i eksploatacji. Zasady doboru materiałów geosyntetycznych w projektowaniu budowli ziemnych. Zasady projektowania właściwości geotechnicznych i dobór metod oraz gruntów nasypowych. Podstawy wykonywania dokumentacji geotechnicznych i geologiczno – inżynierskich. Podstawy projektowania geotechnicznego wg EC -7.
Ćwiczenia projektowe	Projektowanie geotechniczne wg EC-7. Obliczenia osiadań z uwzględnieniem teorii konsolidacji.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdania	Referat
W1			x			
U1				x		
K1			x	x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	[1] Wiłun Z.: Zarys geotechniki. WKŁ, Warszawa, 2006 [2] Pisarczyk S.: Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014 [3] Pisarczyk S.: Grunty nasypowe. Właściwości geotechniczne i metody ich badania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2015
Literatura uzupełniająca	[1] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T.: Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. ITB, Warszawa 2011

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	21
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		90

Liczba punktów ECTS	3
----------------------------	---

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Miernictwo budowlane
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	budownictwo niskoenergetyczne konstrukcje budowlane i inżynierskie drogi, ulice i lotniska budowa i eksploatacja autostrad
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jacek Sztubecki
Przedmioty wprowadzające	Statystyka, Metody i techniki normowania
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z pomiarów inżynierskich i statystyki

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	orientuje się w zakresie pomiarów wykonywanych w procesie inwestycyjnym budownictwa, potrafi oszacować dokładność podstawowych pomiarów realizowanych w budownictwie	K_W6	P7S_WG
W2	zna terminologię wiążącą zagadnienia pomiarowe z procesem inwestycji budowlanej	K_W6	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment oraz przeprowadzić analizę uzyskanych wyników eksperymentu	K_U03	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie znaczenie oceny dokładności produktu budowlanego w podejmowaniu decyzji produkcyjnych.	K_K03	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne i obliczeniowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

łożenie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń badawczych, zaliczenie pisemnego sprawdzianu
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Etapy pracy badawczej. Pomiar a eksperyment – parametry oceny wyników badań. Ocena niepewności wyników pomiarów i obliczeń w świetle przepisów ISO. Teoria Metody Najmniejszych Kwadratów (LSQ – Least Square Method) i jej zastosowania w poszukiwaniu wartości najbardziej prawdopodobnych.
Ćwiczenia	Ocena wyników badania określonego parametru produktu. Badanie trendu zjawiska. Badanie dokładności realizacji wielkości teoretycznie założonych. Sprawdzanie zgodności rozrzutu wyników pomiarów z rozkładem normalnym. Badania terenowe pomiar geometrii elementów konstrukcji obiektu budowlanego. Opracowanie badań terenowych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1					x	
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Leśniewski A., Gortat G., Dusza J., 2007,;: Podstawy miernictwa. Wyd. Politechniki Warszawskiej. 2. Dusza J., 2007,;: Podstawy miernictwa. Wyd. Oficyna Politechniki Opolskiej 3. H. Szydłowski, 2001,;: Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce, Wydawnictwo Naukowe UAM Poznań.
Literatura uzupełniająca	1. <i>Wyrażanie niepewności pomiaru</i> . Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa 1999.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	13
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75

Liczba punktów ECTS	3
----------------------------	----------

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: ...C.10.....

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Betony nowej generacji
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	wszystkie specjalności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Magdalena Dobiszewska, prof. uczelni dr inż. Łukasz Mroziak
Przedmioty wprowadzające	Technologia betonów i zapraw
Wymagania wstępne	<p><u>Wiedza:</u> Ma podstawową wiedzę z zakresu materiałów budowlanych i technologii betonu.</p> <p><u>Umiejętności:</u> Potrafi wykonać badania podstawowych właściwości betonów i zapraw, a także dokonać interpretacji i oceny otrzymanych wyników badań. Potrafi zaprojektować recepturę betonu zwykłego o założonych właściwościach.</p> <p><u>Kompetencje społeczne:</u> Potrafi współpracować w grupie. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.</p>

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10		10				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna rolę domieszek chemicznych i dodatków mineralnych w modyfikacji właściwości betonów nowej generacji. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu składników betonów wysokiej wytrzymałości i betonów samozagęszczalnych	K_W11	P7S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania nowoczesnych betonów. Zna właściwości technologiczne mieszanki samozagęszczalnej i metody ich badań.	K_W11	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zaprojektować recepturę betonu wysokiej	K_U02	P7S_UO

	wytrzymałości i betonu samozagęszczalnego.	K_U03 K_U14	P7S_UW P7S_UK
U2	Wykonać badania mieszanki i stwardniałego betonu wysokowartościowego, a także dokonać interpretacji i oceny otrzymanych wyników badań.	K_U02 K_U03 K_U14	P7S_UO P7S_UW P7S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy korzyści płynących z modyfikacji materiałowej betonów i możliwości wykorzystania betonów nowej generacji w budownictwie.	K_K03	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: prezentacje multimedialne, dyskusja
 Ćwiczenia laboratoryjne: aktywna praca w grupach, techniki tradycyjne „tablica i kreda”, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: kolokwium
 Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzian z przygotowania teoretycznego do zajęć, obecność i aktywny udział w zajęciach, opracowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rola modyfikacji materiałowej we współczesnej technologii betonu – kształtowanie mikrostruktury betonu przez stosowanie dodatków mineralnych i domieszek chemicznych. 2. Betony samozagęszczalne – wprowadzenie. Geneza, istota i znaczenie w budownictwie. Właściwości mieszanki samozagęszczalnej i metody badań. 3. Projektowanie składu betonu samozagęszczalnego i technologia produkcji. 4. Betony wysokiej wytrzymałości - wprowadzenie. Rozwój, klasyfikacja, składniki betonu wysokiej wytrzymałości i ich znaczenie. Zastosowanie betonu wysokiej wytrzymałości w budownictwie. 5. Projektowanie betonu wysokiej wytrzymałości i technologia produkcji. Lekkie betony wysokowartościowe. <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentacja laboratorium oraz zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa pracy w laboratorium i przepisami porządkowymi. Projektowanie składu betonu wysokiej wytrzymałości lub betonu samozagęszczalnego. 2. Przygotowanie zaprojektowanej mieszanki i badanie właściwości technologicznych. Zaformowanie próbek. 3. Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie i wyznaczenie klasy wytrzymałości. 4. Badanie innych właściwości stwardniałego betonu (nasiąkliwość lub mrozoodporność oraz gęstość pozorna). 5. Zaliczenie przedmiotu.
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzian
W1			x			x
W2			x			x
U1					x	
U2					x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Łukowski P., 2016. Modyfikacja materiałowa betonu. Polski Cement, Kraków. 2. Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T., 2008. Betony ultrawysokowartościowe. Właściwości, technologie, zastosowania. Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków. 3. Szwabowski J., Gołaszewski J., 2010. Technologia betonu samozagęszczalnego. Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brandt A.M., 2009. Cement-Based Composites. Taylor & Francis Group, London and New York. 2. Neville A. M., 2012. Właściwości betonu. Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków. 3. Kurdowski W., 2010. Chemia cementu i betonu. Wydawnictwo Polski Cement, Kraków, PWN Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdań)	20
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projektowanie dróg i ulic
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi, ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Jan Kempa, prof. nadzw. UTP dr inż. Radosław Klusek
Przedmioty wprowadzające	Geometria wykreślna, Rysunek techniczny, Geodezja, Planowanie i projektowanie drogowej infrastruktury miejskiej, Planowanie i projektowanie drogowej infrastruktury zamiejskiej
Wymagania wstępne	Umiejętność pracy w programie Autocad/Microstation, podstawowa wiedza o projektowanie dróg, ulic i skrzyżowań.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15E			30			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu: projektowania dróg z uwzględnieniem aspektów ochrony środowiska drogi i estetyki trasy drogowej	DUL_W05	P7S_WG
W2	ma wiedzę z przestrzennego projektowania dróg i koordynacji elementów tras drogowych	DUL_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązania projektowe dla dróg i ulic	DUL_U04	P7S_UW
U2	potrafi rozwiązać złożone zagadnienia problemowe związane z projektowaniem dróg	DUL_U04	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK

K2	rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	DUL_K05	P7S_KK, P7S_KR
----	---	---------	-------------------

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny oraz ćwiczenia projektowe
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Przestrzenne projektowanie dróg. Wkomponowywanie trasy drogowej w teren. Ocena płynności i jednorodności trasy drogowej. Projektowanie dodatkowych pasów ruchu. Wariantowanie rozwiązań projektowych i ich ocena. Elementy analizy wielokryterialnej. Kształtowanie geometryczne krzywych w planie drogi. Kryteria doboru parametrów krzywej przejściowej - klotoida. Projektowanie dróg w aspekcie wygody i komfortu jazdy. Aspekty estetyki i ochrony środowiska w projektowaniu tras drogowych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt miejsca obsługi podróżnych zlokalizowanego przy autostradzie (wybrane elementy w dwóch wariantach).

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1		x		x		x
W2		x		x		x
U1				x		x
U2				x		x
K1						x
K2						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obwieszczenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U. 2016 poz. 124; 2. Gaca St., Suchorzewski W., Tracz M., 2008, Inżynieria ruchu drogowego. wyd. I, WKŁ; 3. Młodożeniec S.W., 2014, Budowa dróg - podstawy projektowania, Warszawa; 4. Szczuraszek T. + Zespół, 2005, Bezpieczeństwo ruchu miejskiego, WKŁ.
Literatura uzupełniająca	1. Czasopisma branżowe (sugerowane przez prowadzącego w zależności od potrzeb zajęć)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4

Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	2
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Skrzyżowania
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi, ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Zakład Inżynierii Drogowej i Transportu
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Jan Kempa, prof. nadzw. UTP dr inż. Radosław Klusek
Przedmioty wprowadzające	Geometria wykreślna, Rysunek techniczny, Geodezja, Planowanie i projektowanie drogowej infrastruktury miejskiej, Planowanie i projektowanie drogowej infrastruktury zamiejsciej
Wymagania wstępne	Umiejętność pracy w programie Autocad/Microstation, podstawowa wiedza o projektowanie dróg, ulic i skrzyżowań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15E			30			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia
WIEDZA			
W1	ma szczegółową wiedzę z zakresu projektowania skrzyżowań oraz zna najnowsze tendencje w projektowaniu skrzyżowań	DUL_W04	P7S_WG
W2	ma szczegółową wiedzę z zakresu wpływu czynników ruchowych i innych uwarunkowań na wybór rozwiązania projektowego	DUL_W04	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi rozwiązać złożone zagadnienia problemowe z zakresu projektowania skrzyżowań	DUL_U03	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK, P7S_KO

K2	rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	DUL_K05	P7S_KK, P7S_KR
----	---	---------	-------------------

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny oraz ćwiczenia projektowe
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Uwarunkowania w projektowaniu skrzyżowań. Szczegółowe zasady projektowania różnych typów skrzyżowań. Przejezdność i sprawność ruchu na skrzyżowaniu. Widoczność na skrzyżowaniu. Elementy uspokojenia ruchu na skrzyżowaniach. Błędy w projektowaniu skrzyżowań. Najnowsze tendencje w projektowaniu skrzyżowań.
Ćwiczenia projektowe	Projekt skrzyżowania zamieszczony na rzeczywistych mapach zasadniczych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdania	Rozmowa
W1		x		x		x
W2		x		x		x
U1				x		x
K1						x
K2						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obwieszczenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U. 2016 poz. 124; 2. Gaca St., Suchorzewski W., Tracz M., 2008, Inżynieria ruchu drogowego. wyd. I, WKŁ; 3. Młodożeniec S.W., 2014, Budowa dróg - podstawy projektowania, Warszawa; 4. Szczuraszek T. + Zespół, 2005, Bezpieczeństwo ruchu miejskiego, WKŁ; 5. Tracz M., Chodur J., Gaca S., 2001 Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych cz. 1. Skrzyżowania zwykłe i skanalizowane, GDDKIA; 6. Tracz M., Chodur J., Gaca S., 2001 Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych cz. 2. Ronda, GDDKIA.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czasopisma branżowe (sugerowane przez prowadzącego w zależności od potrzeb).

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BUDOWA I UTRZYMANIE DRÓG
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marcin Karwasz / mgr inż. Damian Wiśniewski
Przedmioty wprowadzające	Budowa i utrzymanie drogowej infrastruktury miejskiej/zamiejskiej, Nawierzchnie drogowe
Wymagania wstępne	

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30E			30			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną i poszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metod organizacji robót drogowych, zna specyfikę budownictwa drogowego, szczegółową metodykę rozwiązania problemów organizacji i zarządzania, metody organizacji budowy i planowania produkcji budowlanej	DUL_W07	P7S_WG
W2	ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu budowy i utrzymania dróg, zna najnowsze technologie wykonywania konstrukcji jezdni	DUL_W08	P7S_WG
W3	ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu nawierzchni drogowych; zna najnowsze tendencje w projektowaniu nawierzchni drogowych	DUL_W09	P7S_WG
W4	ma wiedzę z zakresu metod wzmacniania podłoża oraz zasad projektowania w skomplikowanych	DUL_W10	P7S_WG

	warunkach geotechnicznych budowli drogowych		
W5	ma poszerzoną i pogłębianą wiedzę z zakresu projektowania i wykonania obiektów inżynierskich, zna najnowsze tendencje w projektowaniu obiektów inżynierskich	DUL_W12	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi rozwiązywać szczegółowe zagadnienia związane z utrzymaniem dróg	DUL_U05	P7S_UW
U2	potrafi posługiwać się technikami informatycznymi przy rozwiązywaniu specjalistycznych szczegółowych zadań z zakresu budownictwa drogowego	DUL_U08	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U3	potrafi realizować konstrukcje geotechniczne i wzmacnianie oraz stabilizację gruntów; potrafi wykonać analizę doboru rozwiązań geotechnicznych w skomplikowanych warunkach gruntowo-wodnych	DUL_U11	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	DUL_K01	P7S_KK
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK, P7S_KO
K3	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	DUL_K05	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe z kartą konsultacyjną

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny z wykładu, zaliczenie ćwiczeń projektowych po oddaniu projektu i jego obronie

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Skład i technologia wykonania szorstkich warstw ściernalnych nawierzchni drogowych. Stosowanie geotekstyliów jako zbrojenia nawierzchni bitumicznych. Roboty konserwacyjno- remontowe i modernizacyjne. Metody projektowania recyklowanych mieszanek mineralno- asfaltowych. Technologia wykonania nawierzchni przy wykorzystaniu recyklowanych mieszanek mineralno- asfaltowych. Utrzymanie dróg w tym szczególnie w okresie zimowym. Naprawa i odbudowa dróg. Metody oceny stanu nawierzchni drogowych. Metody zapobiegania nadmiernemu zużyciu nawierzchni drogowych. Budowa ekranów. Utrzymanie obiektów inżynierskich. Konstrukcje przejść dla zwierząt. Ochrona środowiska naturalnego, ciche nawierzchnie drogowe, zmniejszenie hałasu w otoczeniu drogi, rola ekranów akustycznych i ich utrzymanie. Roboty specjalne, technologia bezwykopowa wykonywania robót infrastrukturalnych. Utrzymanie obiektów wykonanych z materiałów tradycyjnych takich jak bruk, żwir i żużel. Wykorzystanie metod BIM w zakresie budowy i utrzymania dróg.
Ćwiczenia projektowe	Projekt technologii wykonania nawierzchni betonowej. Projekt oceny stanu nawierzchni podatnej lub półsztywnej wg SOSN. Projekt rekonstrukcji nawierzchni podatnej lub półsztywnej.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdania	...
W1		x				
W2				x		
W3		x		x		
W4				x		
W5		x				
U1		x				
U2				x		
U3				x		
K1				x		
K2		x		x		
K3		x		x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Biruk S., Jaworski K., Tokarski Z., 2007, Podstawy organizacji robót drogowych, PWN. Piłat J., Radziszewski P., 2010, Nawierzchnie asfaltowe, WKiŁ. Godlewski D., 2011, Nawierzchnie drogowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Kalabińska M., Piłat J., Radziszewski P., 2008, Technologia materiałów i nawierzchni drogowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Młodożeniec W.S., 2011, Budowa dróg – podstawy projektowania, BEL Studio, Warszawa. Bzówka J., Knapik K., Juzwa A., 2015, Geotechnika komunikacyjna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych, 2014. System Oceny Stanu Nawierzchni SOSN, 2010, GDDKiA. Krajowe i zagraniczne czasopisma branżowe.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BUDOWA LOTNISK
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Grzegorz Bebyn, mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo komunikacyjne
Wymagania wstępne	Budowa lotnisk – st. I.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu projektowania odwodnienia obszaru lotniska i organizacji ruchu na lotnisku	DUL_W03	P7S_WG
W2	zna podstawowe wiedzę z zakresu projektowania i budowy nawierzchni lotniskowych,	DUL_W03	P7S_WG
W3	ma wiedzę z zakresu tendencji rozwoju transportu lotniczego na świecie	DUL_W03	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi szczegółowo scharakteryzować i zaprojektować elementy lotniska, wybrać i uzasadnić w danych uwarunkowaniach zewnętrznych odpowiednią lokalizację lotniska	DUL_U10	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK

K2	rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	DUL_K05	P7S_KK
----	---	---------	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ćwiczeń projektowych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Pojęcia i definicje dotyczące lotnisk. Odwodnienie obszaru lotniska. Powierzchniowe roboty ziemne. Wybrane problemy związane z budową oraz projektowaniem lotniska. Organizacja ruchu na lotniskach. Przepustowość i dyspozycyjność lotnisk. Prawne zagadnienia projektowania lotnisk. Tendencje w kształtowaniu lotnisk na świecie w dużych aglomeracjach. Przyszłość portów lotniczych w Polsce.
Ćwiczenia projektowe	Plan sytuacyjno – wysokościowy lotniska, powierzchnie pola wzlotów, rozplanowanie wybranego szczegółu strefy zabudowy dworcowej i technicznej.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1				x		
W2				x		
W3						x
U1				x		
K1						x
K2						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Leško M., Pasek M., 1997. Porty lotnicze. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice Nita P., 2008. Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych. WKiŁ, Warszawa Świątecki A., Nita P., Świątecki P., 1999. Lotniska. WITWL, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych (Dz. U. 1998 nr 130, poz. 859).

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	30

	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	NAWIERZCHNIE DROGOWE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marcin Karwasz / mgr inż. Damian Wiśniewski
Przedmioty wprowadzające	Nawierzchnie drogowe, Budowa i utrzymanie drogowej infrastruktury miejskiej/zamiejskiej, Mechanika gruntów
Wymagania wstępne	ma wiedzę w zakresie nawierzchni drogowych/ potrafi zaprojektować skład mieszanki mineralno-asfaltowej/rozumie potrzebę podnoszenia kwalifikacji

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15		15	15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu budowy i utrzymania dróg, zna najnowsze technologie wykonywania konstrukcji jezdni	DUL_W08	P7S_WG
W2	ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu nawierzchni drogowych; zna najnowsze tendencje w projektowaniu nawierzchni drogowych	DUL_W09	P7S_WG
W3	ma wiedzę z zakresu metod wzmacniania podłoża oraz zasad projektowania w skomplikowanych warunkach geotechnicznych budowli drogowych	DUL_W10	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi rozwiązywać szczegółowe zagadnienia związane z	DUL_U05	P7S_UW

	utrzymaniem dróg		
U2	potrafi posługiwać się technikami informatycznymi przy rozwiązywaniu specjalistycznych szczegółowych zadań z zakresu budownictwa drogowego	DUL_U8	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U3	potrafi realizować konstrukcje geotechniczne i wzmacnianie oraz stabilizację gruntów; potrafi wykonać analizę doboru rozwiązań geotechnicznych w skomplikowanych warunkach gruntowo-wodnych	DUL_U11	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę ciągłego doształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	DUL_K05	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne - sprawozdania z przeprowadzonych badań, ćwiczenia wykonanie projektu/sprawozdania.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - zaliczenie pisemne, ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie pisemne ćwiczeń laboratoryjnych (po uprzednim złożeniu pisemnych sprawozdań po każdym laboratorium), zaliczenie ćwiczeń projektowych po oddaniu projektu i jego obronie.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Teoretyczne, empiryczne i teoretyczno-empiryczne metody wymiarowania konstrukcji jezdni. Szczegóły konstrukcyjne nawierzchni drogowych. Typizacja konstrukcji jezdni. Metody projektowania składu mieszanek mineralno-bitumicznych i betonowych warstw konstrukcji jezdni w tym również nawierzchni na mostach i wiaduktach. Wymagania techniczne stawiane nawierzchniom drogowym. Zasady doboru materiałów do budowy obiektów inżynierskich o prostej konstrukcji takich jak przepusty, mury oporowe. Potrzeby materiałowe przy wykonywaniu robót specjalnych, tj. bezwykopowe roboty ziemne oraz przy wykonywaniu robót odwodnieniowych. Wykorzystanie metod BIM w projektowaniu nawierzchni drogowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Laboratoryjne badanie składu i kontrola mieszanek mineralno-asfaltowych lub mieszanek betonowych.
Ćwiczenia projektowe	Opracowanie projektu składu mieszanki mineralno-asfaltowej/mieszanki betonowej. Opracowanie projektu wzmocnienia nawierzchni.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	...
W1		x	x			
W2			x			
W3			x			
U1					x	
U2				x		
U3			x			
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Piłat J., Radziszewski P., 2010, Nawierzchnie asfaltowe, WKiŁ. 2. Godlewski D., 2011. Nawierzchnie drogowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 3. Kalabińska M., Piłat J., Radziszewski P., 2008, Technologia materiałów i nawierzchni drogowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 4. Piłat J., Radziszewski P., Król J., 2015, Technologia materiałów i nawierzchni asfaltowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 5. Styk S., 2011, Technologia warstw asfaltowych, WKiŁ.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normy serii PN-EN. 2. Wymagania Techniczne WT-1, WT-2, WT-3, WT-4, WT-5. 3. Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, 2012, GDDKiA.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	ORGANIZACJA RUCHU DROGOWEGO
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Grzegorz Bebyn, mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo komunikacyjne
Wymagania wstępne	Organizacja i zarządzanie drogami i ruchem drogowym na drogach zamiejsczych – st. I

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			2
III	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu specjalnych sposobów organizacji ruchu, organizacji ruchu pieszego i rowerowego, organizacji ruchu transportu publicznego	DUL_W01, DUL_W02, DUL_W04, DUL_W05, DUL_W13	P7S_WG
W2	ma wiedzę dotyczącą projektowania złożonych programów sygnalizacji świetlnej, koordynacji sygnalizacji na ciągu drogowym, systemach sterowania ruchem drogowym w sieci ulic, sterowania na drogach szybkiego ruchu	DUL_W02, DUL_W06,	P7S_WG
W3	zna mierniki efektywności sterowania	DUL_W02, DUL_W07	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi projektować programy sygnalizacji świetlnej, potrafi formułować, analizować zagadnienia dotyczące	DUL_U01, DUL_W03	P7S_UW, P7S_UK

	systemów sterowania ruchem		
U2	potrafi definiować zagadnienia z zakresu organizacji ruchu drogowego oraz wskazać odpowiednie środki i sposoby funkcjonowania tego ruchu	DUL_W06, DUL_W09	P7S_UW, P7S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	DUL_K02, DUL_K04, DUL_K05	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady semestr II	Specjalne sposoby organizacji ruchu (np. strefy ruchu uspokojonego). Organizacja ruchu w komunikacyjnych strefach prędkości. Organizacja parkowania. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego na autostradach. Okresowe zmiany kierunków ruchu. Wyznaczanie tras z pierwszeństwem przejazdu. Organizacja ruchu pieszego i rowerowego. Organizacja ruchu transportu zbiorowego.
Wykłady semestr III	Projektowanie programów sygnalizacji świetlnej. Koordynacja sygnalizacji na ciągu ulicznym. Systemy sterowania ruchem drogowym w sieci ulic. Sterowanie na drogach szybkiego ruchu. Specjalne systemy sterowania ruchem. Mierniki efektywności sterowania. Wybrane problemy teorii sterowania ruchem na ciągu i w sieci.
Ćwiczenia projektowe semestr II	Projekt organizacji ruchu parkingu, projekt organizacji ruchu w strefie ograniczonej prędkości.
Ćwiczenia projektowe semestr III	Projekt sygnalizacji świetlnej dla wybranego skrzyżowania.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
W2			x	x		
W3			x	x		
U1				x		
U2				x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szczuraszek T. + zespół, 2005. Bezpieczeństwo ruchu miejskiego. WKŁ 2. Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., 2008. Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka. WKŁ, Warszawa 3. Praca zbiorowa pod redakcją R. Krystka, 2008. Węzły drogowe i autostradowe. WKiŁ, Warszawa 4. Tracz M., Allsop R., E., 1990. Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną. Warszawa, Załączniki: 1, 2, 3, 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca
-----------------------	---

	2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23.11.2003r.)
--	---

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Damian Iwanowicz
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo komunikacyjne, Planowanie i projektowanie drogowej infrastruktury miejskiej/zamiejskiej - I stopień
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową wiedzę z zakresu: wpływu poszczególnych elementów infrastruktury drogowej na bezpieczeństwo ruchu drogowego, prognozowania zdarzeń drogowych, metody oceny zagrożenia w ruchu drogowym oraz oceny miejsc niebezpiecznych, zna sposoby kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz oceny ich skuteczności, zna błędy w projektowaniu środowiska drogi pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego	DUL_W06	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązania projektowe dla dróg i ulic	DUL_U04	P7S_UW
U2	potrafi dokonywać szczegółowych analiz infrastruktury drogowej pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego	DUL_U09	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK, P7S_KO
K2	rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	DUL_K05	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne wykładów i opracowanie projektu
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Ogólne i szczegółowe metody oceny zagrożenia w ruchu drogowym. Badanie przyczynowo skutkowe zdarzeń drogowych. Metody badania bezpieczeństwa ruchu drogowego: metody teoretyczne, statystyki zdarzeń drogowych, metoda konfliktów i przedkonfliktów ruchowych. Ocena skuteczności działania w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Sposoby kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego. Błędy w projektowaniu środowiska drogi pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego. Systemy informatyczne dotyczące bezpieczeństwa ruchu drogowego. Studia poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego.
Ćwiczenia projektowe	Projekt poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na wybranym elemencie sieci drogowej.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1			X	X		
U1				X		
U2				X		
K1				X		X
K2						X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Szczuraszek T. + zespół, 2005. Bezpieczeństwo ruchu miejskiego. WKŁ Krystek R., 2009. Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu. WKŁ Wicher J., 2002. Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego. WKŁ Szczuraszek T., 2005. Badanie zagrożeń w ruchu drogowym. PAN. Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., 2008. Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka. WKiŁ, Warszawa
Literatura uzupełniająca	Krajowe i zagraniczne czasopisma branżowe

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	TEORIA RUCHU DROGOWEGO
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Damian Iwanowicz
Przedmioty wprowadzające	Statystyka stosowana, Planowanie i projektowanie drogowej infrastruktury miejskiej/zamiejskiej - I stopień
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						1
III	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną wiedzę z zakresu klasycznej teorii ruchu pojedynczego samochodu oraz empirycznych równań ruchu; ma wiedzę z zakresu teorii potoków: mikromodeli i makromodeli ruchu na odcinkach międzywęzłowych oraz skrzyżowaniach w tym sterowanych sygnalizacją świetlną, symulacyjnych modeli ruchu pojazdów; ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu teorii przepustowości, metod obliczania przepustowości dróg i ulic oraz skrzyżowań i węzłów drogowych	DUL_W01	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi definiować zagadnienia z zakresu organizacji ruchu drogowego oraz wskazać odpowiednie środki i sposoby funkcjonowania tego ruchu; potrafi formułować, analizować zagadnienia dotyczące systemów sterowania ruchem	DUL_U01	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU

U2	potrafi szczegółowo charakteryzować proces ruchu drogowego oraz definiować specyficzne problemy związane z tym procesem	DUL_U06	P7S_UW, P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu;	DUL_K04	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład w formie prelekcji lub wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin, zaliczenie pisemne lub ustne, opracowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady semestr II	Teoria potoków ruchu pojazdów: mikromodele i makromodele ruchu na odcinkach międzywęzłowych. Symulacyjne modele ruchu pojazdów. Teoria przepustowości. Przepustowość dróg szybkiego ruchu (I i II klasy technicznej). Przepustowość dróg zamiejskich (III, IV i V klasy technicznej).
Wykłady semestr III	Metody obliczania przepustowości skrzyżowań zwykłych i rond. Metody obliczania przepustowości skrzyżowań o ruchu sterowanym sygnalizacją świetlną. Metody określania warunków ruchu na skrzyżowaniach.
Ćwiczenia projektowe	Wykonanie komputerowych obliczeń przepustowości wybranego skrzyżowania w różnych jego wariantach geometrycznych oraz przy uwzględnieniu sterowania ruchem drogowym. Analizy warunków ruchu dla poddanego analizie skrzyżowania.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1	X			X		X
U1	X			X		X
U2	X			X		X
K1				X		X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Prochowski L., 2005. Mechanika ruchu. WKiŁ. Warszawa Siłka W., 2002. Teoria ruchu samochodu. PWN-WNT. Warszawa Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., 2008. Inżynieria ruchu drogowego. WKiŁ Warszawa GDDKiA (GDDP). 2000-2005. Instrukcje obliczania przepustowości odcinków międzywęzłowych, skrzyżowań oraz węzłów.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Transportation Research Broad. 2000-2016. Highway Capacity Manual (2000, 2010, 2016). The National Academies of SCIENCE, ENGINEERING, MEDICINE. Washington, D.C. Krajowe i zagraniczne czasopisma branżowe

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Komputerowe projektowanie dróg
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi, ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr. inż Jacek Chmielewski / mgr. inż Radosław Klusek
Przedmioty wprowadzające	Geometria wykreślna, Rysunek techniczny, Geodezja.
Wymagania wstępne	Umiejętność pracy w programie Autocad/Microstation.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			30				2
III			30				1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu dostępnych programów do projektowania infrastruktury drogowej	DUL_W11	P7S_WG
W2	ma wiedzę z zakresu stosowania podstawowych narzędzi wybranego programu do projektowania infrastruktury drogowej	DUL_W11	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi korzystać z dostępnych numerycznych zasobów mapowych, tworzyć numeryczne odwzorowanie terenu jako numeryczny model terenu DTM, budować i edytować numeryczny model terenu	DUL_07	P7S_UW
U2	potrafi posługiwać się technikami informatycznymi przy rozwiązywaniu zadań z zakresu budownictwa drogowego, trasować ciągi drogowe w planie i profilu podłużnym, generować przekroje charakterystyczne obiektów drogowych i numeryczny model projektowanego obiektu	DUL_07	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

K1	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	DUL_K02	P7S_KK
K2	rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	DUL_K05	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie projektu, odpowiedź ustna

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Semestr II: Wprowadzenie do podstaw obsługi środowiska Bentley. Opracowanie fragmentu mapy numerycznej na bazie wzorcowej mapy analogowej. Definiowanie obiektów numerycznego modelu terenu (DTM). Modyfikacja i aktualizacja danych o DTM. Rodzaje wizualizacji DTM. Generowanie profili podłużnych terenu.</p> <p>Semestr III Opracowanie projektu odcinka drogi w środowisku komputerowym wspomagającym projektowanie infrastruktury projektowej obejmujące zadania: definiowanie drogi w planie i profilu podłużnym; definiowanie ramp drogowych; opis planu sytuacyjnego i profili podłużnych; definiowanie przekrojów normalnych; opracowanie projektu korytarza drogi; generację modelu drogi i przekrojów normalnych; obliczenia robót ziemnych. wizualizację projektu odcinka drogi.</p>
-------------------------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1				x		
W2				x		
U1				x		
U2				x		
K1				x		
K2				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confoli F., 2009, Podręcznik do nauki programu Microstation V8i „Inside Microstation”; 2. Zieliński T., 2009, InRoads XM Edition wersja 8.9. Program do komputerowego wspomagania projektowania dróg, OWPW 2009 3. Materiały szkoleniowe powszechnie dostępne w serwisach internetowych.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	1. Czasopisma branżowe (sugerowane przez prowadzącego w zależności od potrzeb zajęć)
--------------------------	---

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.10

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Węzły drogowe
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi, ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr. inż Jacek Chmielewski / dr. inż Radosław Klusek
Przedmioty wprowadzające	Geometria wykreślna, Rysunek techniczny, Geodezja, Planowanie i projektowanie drogowej infrastruktury miejskiej, Planowanie i projektowanie drogowej infrastruktury zamiejskiej
Wymagania wstępne	Umiejętność pracy w programie Autocad/Microstation, podstawowa wiedza o projektowanie dróg, ulic i skrzyżowań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30E			30			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia
WIEDZA			
W1	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu węzłów drogowych, zna zasady lokalizacji i wyboru rodzaju węzła, zasady projektowania geometrycznego węzłów w planie sytuacyjnym, ma wiedzę z zakresu wysokościowego projektowania węzłów, odwodnienia węzłów, nowoczesnych metod projektowania węzłów, zna metody optymalizacyjne wyboru wariantu węzła	DUL_W013	P7S_WG
W2	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania poszczególnych typów skrzyżowań, ma wiedzę z zakresu najnowszych tendencji w projektowaniu skrzyżowań oraz elementów uspokojenia ruchu na skrzyżowaniach, w ich obszarach i na odcinkach międzywęzłowych; zna błędy w projektowaniu skrzyżowań	DUL_W04	P7S_WG
W3	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu: projektowania dróg, przestrzennego projektowania dróg i	DUL_W05	P7S_WG

	koordynacji elementów tras drogowych, estetyki tras drogowych, wariantowania i oceny rozwiązań projektowych oraz efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych, przeprowadzania analiz wielokryterialnych, ochrony środowiska w		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi dobrać właściwy schemat węzła drogowego w zależności od sytuacji drogowo-ruchowej oraz zaprojektować go	DUL_02	P7S_UW
U2	potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązanie projektowe dla poszczególnych typów skrzyżowań	DUL_03	P7S_UW
U3	potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązanie projektowe dla dróg i ulic	DUL_04	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy;	DUL_K01	P7S_KK
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK, P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny oraz ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenia ustne lub pisemne zaliczenie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Definicja węzłów drogowych. Rola i zadania węzłów drogowych. Wady i zalety węzłów drogowych. Kryteria uzasadniające budowę węzła drogowego. Klasyfikacja węzłów Zasady trasowania węzłów.. Podstawowe manewry w obszarze węzłów. Lokalizacja i wybór rodzaju węzła. Podstawowe elementy geometryczne węzłów drogowych. Zasady projektowania geometrycznego węzłów w planie sytuacyjnym. Wysokościowe projektowanie węzłów. Odwodnienie węzłów. Nowoczesne metody projektowania węzłów. Wybrane szczegółowe zagadnienia projektowania węzłów. Wariantowanie rozwiązań projektowych. Kryteria, zasady i sposoby oceny rozwiązań projektowych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt węzła drogowego. Analiza optymalizacyjna wyboru rozwiązań projektowych

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1				x		
U2				x		
U3				x		
K1				x		

K2				x		
----	--	--	--	---	--	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edel R., 2000, Odwodnienie dróg. WKŁ. Warszawa; 2. Gaca St., Suchorzewski W., Tracz M., 2008. Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka, wyd. I, WKŁ; 3. Krystek R., 2008, Węzły drogowe. WKŁ; 4. Lamm R., Psarianos B., Mailaender T., 1999. Highway design and traffic safety engineering handbook. McGraw-Hill. New York; 5. Tracz M., Chodur J., Gaca S., 2001 Wytuczne projektowania skrzyżowań drogowych cz. 1. Skrzyżowania zwykłe i skanalizowane, GDDKIA; 6. Tracz M., Chodur J., Gaca S., 2001 Wytuczne projektowania skrzyżowań drogowych cz. 2. Ronda, GDDKIA.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czasopisma branżowe (sugerowane przez prowadzącego w zależności od potrzeb zajęć)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	0
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	0
	Studiowanie literatury	0
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	0
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.11

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	PROJEKTOWANIE UKŁADÓW KOMUNIKACYJNYCH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Jan Kempa, prof. nadzw. UTP dr inż. Radosław Klusek
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu: projektowania dróg, przestrzennego projektowania dróg i koordynacji elementów tras drogowych, estetyki tras drogowych, wariantowania i oceny rozwiązań projektowych oraz efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych, przeprowadzania analiz wielokryterialnych, ochrony środowiska w drogownictwie	DUL_W05	P7S_WG
W2	ma poszerzoną wiedzę z zakresu klasycznej teorii ruchu pojedynczego samochodu oraz empirycznych równań ruchu; ma wiedzę z zakresu teorii potoków: mikromodeli i makromodeli ruchu na odcinkach międzywęzłowych oraz skrzyżowaniach w tym sterowanych sygnalizacją świetlną, symulacyjnych modeli ruchu pojazdów; ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu teorii przepustowości, metod obliczania przepustowości dróg i ulic oraz skrzyżowań i węzłów drogowych	DUL_W01	P7S_WG
W3	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu organizacji	DUL_W02	P7S_WG

	ruchu w tym: specjalnych sposobów organizacji ruchu, organizacji ruchu pieszego i rowerowego, organizacji ruchu transportu publicznego, projektowania złożonych programów sygnalizacji świetlnej, koordynacji sygnalizacji na ciągu drogowym, systemach sterowania ruchem drogowym w sieci ulic, sterowania na drogach szybkiego ruchu; zna mierniki efektywności sterowania		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi definiować założenia z zakresu projektowania rozwoju układów komunikacyjnych, wskazywać mocne i słabe strony układu komunikacyjnego zadanego obszaru oraz kierunki jego dostosowywania do prognozowanych potrzeb komunikacyjnych	DUL_07	P7S_UW
U2	potrafi zdefiniować, wyszukać i wybrać właściwe rozwiązania projektowe dla dróg i ulic	DUL_04	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	DUL_K02	P7S_KK
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK, P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne wykładu, zaliczenie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Definicje obszarów zurbanizowanych. Modele powstawania i przekształcania miast. Charakterystyka problemów transportowych. Historyczne i współczesne tendencje kształtowania miejskich systemów komunikacyjnych. Polityka transportowa w miastach. Badania źródeł i celów ruchu indywidualnego. Tworzenie więzby ruchu. Modele rozkładu ruchu na sieć. Prognozowanie ruchu indywidualnego. Projektowanie sieci drogowej dla ruchu samochodowego, rowerowego i pieszego. Projektowanie układu parkingowego. Wariantowanie rozwiązań komunikacyjnych. Kształtowanie zamiejskiej sieci drogowej.
Ćwiczenia projektowe	Projekt przebudowy sieci transportowej dla wybranego obszaru komunikacyjnego (np. osiedla mieszkaniowego, małego miasta itp.) lub projekt układu parkingowego.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1				x		
U2				x		

U3				x		
K1				x		
K2				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaca, Suchorzewski W., Tracz M., 2008. Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka wyd. WKiŁ, Warszawa 2. Steenbrink P. A., 1978. Optymalizacja sieci transportowych. WKiŁ, Warszawa 3. Podoski J., 1985. Transport w miastach. WKiŁ, Warszawa 4. Wyszomirski O., 2008. Transport miejski, ekonomika i organizacja. WUG, Gdańsk 5. Jacyna M., 2009. Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych. PW, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ministerstwo Gospodarki Terenowej Ministra Ochrony Środowiska, Praca zbiorowa, Organizacja i technika miejskiej komunikacji zbiorowej, BW MHWiU, Warszawa 1972 2. Bell M.G.H., Iida Y., 1997. Transportation Network Analysis. West Sussex 3. Meyer D., Miller E., 2001. Urban Transportation Planing. MCGraw Hill

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.12

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	ORGANIZACJA ROBÓT DROGOWYCH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marcin Karwasz / mgr inż. Damian Wiśniewski
Przedmioty wprowadzające	Nawierzchnie drogowe, Budowa i utrzymanie drogowej infrastruktury miejskiej/zamiejskiej
Wymagania wstępne	Znajomość technologii robót drogowych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną i poszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metod organizacji robót drogowych, zna specyfikę budownictwa drogowego, szczegółową metodykę rozwiązania problemów organizacji i zarządzania, metody organizacji budowy i planowania produkcji budowlanej	DUL_W07	P7S_WG
W2	ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu budowy i utrzymania dróg, zna najnowsze technologie wykonywania konstrukcji jezdni	DUL_W08	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi definiować zagadnienia z zakresu organizacji ruchu drogowego oraz wskazać odpowiednie środki i sposoby funkcjonowania tego ruchu; potrafi formułować, analizować zagadnienia dotyczące systemów sterowania ruchem	DUL_U01	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U2	potrafi rozwiązywać szczegółowe zagadnienia związane z utrzymaniem dróg	DUL_U05	P7S_UW

U3	potrafi szczegółowo charakteryzować proces ruchu drogowego oraz definiować specyficzne problemy związane z tym procesem	DUL_U06	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	DUL_K01	P7S_KK
K2	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	DUL_K04	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Charakterystyka metod organizacji robót budowlanych. Potokowe metody organizacji budowy. Metoda organizacji robót z zerowymi sprzężeniami między środkami realizacji. Metoda organizacji robót z zerowymi sprzężeniami między frontami roboczymi. Charakterystyka metod badań operacyjnych. Metodyka budowania modelu optymalizacyjnego. Wykorzystanie programowania liniowego do wyznaczenia optymalnej lokalizacji wytwórni pomocniczej. Zagadnienia rozdziału środków produkcji. Optymalizacja harmonogramów. Teoria masowej obsługi. Wyznaczenie optymalnego zapasu materiałów na budowie. Wyznaczenie wielkości bazy remontowej maszyn i urządzeń budowlanych. Ekonomiczne gry decyzyjne
---------	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	...
W1			x			
W2			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			
K2			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Biruk S., Jaworski K., Tokarski Z., 2007, Podstawy organizacji robót drogowych, PWN. Jaworski K.M., 2009, Metodologia projektowania realizacji budowy. PWN. Jaworski K.M., 1992, Organizacja i planowanie w budownictwie – zastosowanie badań operacyjnych, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej. Siudak M., 1998, Badania operacyjne. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej. Kalabińska M., Piłat J., Radziszewski P., 2008, Technologia materiałów i nawierzchni drogowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Piłat J., Radziszewski P., Król J., 2015, Technologia materiałów i nawierzchni asfaltowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Trocki M., 2013, Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE. Stabryła A., 2012, Zarządzanie projektami ekonomicznymi i organizacyjnymi, PWN.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.13

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Drogowe budowle inżynierskie
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi, ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Drogowe budowle inżynierskie, Konstrukcje betonowe, Konstrukcje metalowe, Złożone konstrukcje betonowe
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania i wykonania obiektów inżynierskich, zna najnowsze tendencje w projektowaniu obiektów inżynierskich	DUL_W12	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	potrafi posługiwać się technikami informatycznymi przy rozwiązywaniu specjalistycznych szczegółowych zadań z zakresu budownictwa drogowego	DUL_08	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK, P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne i/lub ustne

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Przepusty. Cele i warunki budowy, światło przepustu. Formy przekrojów poprzecznych przepustów. Tunele głębokie. Podstawowe pojęcia i definicje. Formy przekrojów poprzecznych. Obciążenie górotworem. Sposoby wykonywania tuneli głębokich. Wyposażenie tuneli.
---------	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Zaliczenie ustne	.....
W1			x		x	
U1			x		x	
K1			x		x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Szczygieł J., 1972, Mosty z betonu zbrojonego i sprężone, Arkady, Wołowicki W., 1998, Wymiarowanie mostów betonowych. Skrypt Politechniki Poznańskiej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Wołowicki W., 1998, Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie, WKiŁ.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Machelski Cz., 2008, Obliczenie mostów z betonowych belek prefabrykowanych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Praca zbiorowa, 2006, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, SKB KILiW PAN, DWE, Ajdukiewicz A., Mames J., 2004, Konstrukcje z betonu sprężonego, Polski Cement.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D.1.14**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Jan Kempa, prof. nadzw. UTP mgr inż. Damian Wiśniewski
Przedmioty wprowadzające	
Wymagania wstępne	bez wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II					15		1
III					15		1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie sposobu konstruowania i pisania pracy magisterskiej. Nabył umiejętności pracy twórczej. Nabył umiejętność prezentowania swoich dokonań.	K_W07	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pisać pracę o charakterze twórczym i ją prezentować przed forum publicznym.	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Pogłębił świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K05	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

prezentacja multimedialna, dyskusja, prelekcja
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

przygotowanie i wygłoszenie referatu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Seminaria Sem. II	Sposób przygotowania pracy magisterskiej. Sposób konstruowania pracy, opisów i myśli. Sposób prowadzenia analiz danych i opracowywania wniosków. Przygotowanie i wygłoszenie referatu na wybrane zagadnienie związane z tematyką pracy magisterskiej.
Seminaria Sem. III	Przygotowanie i zreferowanie swojej pracy magisterskiej. Dyskusja nad zaprezentowanym tematem.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1						x
U1						x
K1						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Majchrzak J., Mendel T., 1999, Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu.
Literatura uzupełniająca	

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.1.15

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Budowle geotechniczne w drogownictwie
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Drogi ulice lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Inżynierii Drogowej, Transportu i Geotechniki.
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Łukasz Kumor
Przedmioty wprowadzające	Mechanika Gruntów, Fundamentowanie, Geotechnika
Wymagania wstępne	Znajomość i rozumienie podstaw projektowania geotechnicznego

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15						2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu metod wzmacniania podłoża oraz zasad projektowania w skomplikowanych warunkach geotechnicznych budowli drogowych	DUL_W10	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi realizować konstrukcje geotechniczne i wzmacnianie oraz stabilizację gruntów; potrafi wykonać analizę doboru rozwiązań geotechnicznych w skomplikowanych warunkach gruntowo-wodnych	DUL_11	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje;	DUL_K02 DUL_K05	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, prelekcja,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład- zaliczenie wykładów pisemne lub ustne

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady semestr II	Klasyfikacje kategorii podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. Metody wzmacniania podłoża konstrukcji drogowych i zasad ich projektowania, realizacji i monitoringu - przykłady rozwiązań geotechnicznych, grunty antropogeniczne.
--------------------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1			x			
U1			x			
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Bzówka J., Juzwa A., Knapik K., Stelmach K.: Geotechnika komunikacyjna. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.</p> <p>[2] Edel R. Odwodnienie dróg, WKŁ, Warszawa 2010.</p> <p>[3] Głazewski M., Nowocień E., Piechowicz K.: Roboty ziemne i rekultywacyjne w budownictwie komunikacyjnym. WKŁ, Warszawa 2010.</p> <p>[4] Kazimierowicz-Frankowska K.: Wzmacnianie konstrukcji dróg geosyntetykami. WKŁ, Warszawa 2014.</p> <p>[5] Stilger-Szydło E.: Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego. Dolnośląskie Wyd. Edukacyjne, Wrocław, 2004</p> <p>[6] Szling Z., Pacześniak E. Odwodnienia budowli komunikacyjnych, Oficyna Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 2004</p>
Literatura uzupełniająca	<p>[1] Pisarczyk S.: Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014</p> <p>[2] Pisarczyk S.: Grunty nasypowe. Właściwości geotechniczne i metody ich badania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2015</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	14
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	12
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D. 1. 16

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BEZPIECZEŃSTWO I NIEZAWODNOŚĆ KONSTRUKCJI
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Drogi, ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka mgr inż. Magdalena Sosnowska
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Konstrukcje budowlane
Wymagania wstępne	ma wiedzę w zakresie: podstaw bardziej zaawansowanej matematyki, statyki, wytrzymałości materiałów, mechaniki, wymiarowania konstrukcji budowlanych; potrafi zdobytą wiedzę wykorzystać

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę dotyczącą probabilistycznej analizy konstrukcji; zna opis losowych parametrów konstrukcji;	DUL_W15	P7S_WG
W2	zna problematykę projektowania konstrukcji obiektów budowlanych i inżynierskich przy założonym wskaźniku niezawodności i na założonym poziomie prawdopodobieństwa; ma wiedzę w zakresie oceny niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji oraz analizy wrażliwości konstrukcji	DUL_W15	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym	DUL_K03	P7S_KK, P7S_KO

	odpowiedzialności za podejmowane decyzje		
--	--	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub wykład metodą klasyczną „tablica i kreda”
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne (kolokwium)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy probabilistycznej analizy konstrukcji. Opis losowych parametrów konstrukcji. Histogram częstości i histogram skumulowany, wartość średnia, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności. Rozkład normalny, rozkład logarytmiczno-normalny, rozkład ekstremalny. Ocena niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji. Prawdopodobieństwo awarii, wskaźnik niezawodności. Wstęp do analizy wrażliwości konstrukcji.
---------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowak A.S., Collins K.R., Reliability of Structures. McGraw-Hill, New York 2000 Murzewski J., Niezawodność konstrukcji inżynierskich, Arkady, Warszawa 1989 Biegus A., Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych, PWN, Wrocław 1999 Woliński S., Wróbel K., Niezawodność konstrukcji budowlanych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002 Szymczak Cz., Elementy teorii projektowania. PWN, Warszawa 1998
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Thoft-Christensen P., Baker M.J., Structural Reliability Theory and its Applications, Springer-Verlag 1982 Machowski A., Zagadnienia stanów granicznych i niezawodności szkieletów stalowych budynków wielokondygnacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Monografia 262, seria „Inżynieria Lądowa”, Kraków 1999

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	4
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń,	2

	przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		30
	Liczba punktów ECTS	1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D. 1. 17**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	DIAGNOSTYKA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Drogi, ulice i lotniska
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Materiały budowlane, Eksploatacja (utrzymanie) obiektów budowlanych
Wymagania wstępne	ma podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli, materiałów budowlanych (beton, stal, drewno); podstawowa znajomość w zakresie utrzymania i eksploatacji obiektów budowlanych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu wymagań ogólnych wykonania, kontroli i odbioru robót budowlanych; ma wiedzę w zakresie wykonywania przeglądów okresowych obiektów budownictwa drogowego;	DUL_W16	P7S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie diagnostyki stanu technicznego budowlanych obiektów drogowych; zna czynniki niszczące (środowiskowe) powodujące obniżenie trwałości konstrukcji budowlanych obiektów drogowych;	DUL_W16	P7S_WG
W3	zna podstawowe metody (niszczące i nieniszczące) oceny stanu technicznego oraz zasady ustalania zużycia obiektów budowlanych i inżynierskich;	DUL_W16	P7S_WG

W4	ma wiedzę dotyczącą metod i technologii napraw oraz wzmocnień konstrukcji budowlanych obiektów drogowych;	DUL_W16	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	DUL_K03	P7S_KK, P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub wykład metodą klasyczną „tablica i kreda”
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne (kolokwium)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Kształtowanie podstawowych elementów konstrukcyjnych, ocena ich funkcji. Wymagania ogólne wykonania, odbioru i kontroli robót budowlanych. Zasady wykonywania przeglądów okresowych obiektów budowlanych i inżynierskich. Książka obiektu. Zasady utrzymania obiektów budowlanych. Podstawowe zagadnienia z zakresu diagnostyki stanu technicznego obiektów budowlanych oraz przyczyn występowania uszkodzeń tych obiektów. Podstawowe metody (niszczące i nieniszczące) oceny stanu technicznego oraz zasady ustalania zużycia obiektów budowlanych. Klasyfikacja uszkodzeń. Sposoby wzmacniania elementów konstrukcji obiektów drogowych. Stosowane materiały i technologie Sposób opracowania raportu z badań i dokumentacji naprawy.
--------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdania	.....
W1			x			
W2			x			
W3			x			
W4			x			
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Podemska M., Utrzymanie dróg. Technologia robót i sprzęt. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015 Błaszczński T., 2012: Trwałość budynków i budowli. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne Czarnecki L., Emmons P. H., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych. Polski Cement, Kraków 2002 Chojnacki K., Martinek W., Tokarski Z., Organizacja budowy asfaltowych nawierzchni drogowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
-----------------------	---

	5. Obowiązujące Polskie Normy
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Król M., Tur W., Kondratczyk A., Beton ekspansywny do stosowanie w budownictwie. Katalog napraw i wzmocnień. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1996. 2. Masłowski E., Spiżewska D., Wzmocnienia konstrukcji budowlanych. Arkady, Warszawa 2000

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	4
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	4
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.1.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	BIM W PROJEKTOWANIU KONSTRUKCJI
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (mgr)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2.Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr inż. Izabela Kasprzyk, dr inż. Adam Grabowski, dr inż. Tomasz Janiak, dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	Rysunek Techniczny, Metody komputerowe II, Podstawy projektowania konstrukcji, Instalacje budowlane i OZE, Podstawy kierowania procesem inwestycyjnym, podstawy BIM
Wymagania wstępne	Znajomość programów graficznych do projektowania, znajomość zasad rysunku technicznego -budowlanego, Polskich Norm dotyczących rysunku technicznego oraz przepisów Prawa Budowlanego, znajomość podstaw BIM

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15		30				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna podstawy technologii BIM, zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych	KBI_W14	P7S_WG

W2	ma rozbudowaną wiedzę na temat analizy oraz projektowania złożonych systemów inżynierskich w tym stosowania technologii projektowania BIM; zna obiektowe modele danych, poziomy dokładności (LOD), wie do czego służą systemy klasyfikacji i jak je stosować w modelach BIM	KBI_W14	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi wykonać modele BIM, sprawnie posługiwać się przeznaczonym do tego celu oprogramowaniem, potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji inwestycji budowlano-inżynierskiej, z uwzględnieniem zintegrowanego projektowania w technologii BIM	KBI_U12	P7S_UW
U2	umie pozyskiwać informacje z modeli celem tworzenia zestawień, planów, kosztorysów, fazowania; umie tworzyć modele wariantowe, potrafi wykonać analizy konstrukcyjne i zarządzać projektem BIM; potrafi modyfikować środowisko BIM przez modyfikowanie istniejących i tworzenie nowych rodzin	KBI_U12	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych i inżynierskich; jest świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres projektowania w celu optymalizacji konstrukcji	KBI_K02 KBI_K03	P7S_KK
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub metodami tradycyjnymi „tablica i kreda”, ćwiczenia laboratoryjne (komputerowe)

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Definicja BIM, rola BIM w procesie inwestycyjnym: obiekty i konstrukcje budowlano-inżynierskie. Założenia i złożoność pojęcia BIM. Standaryzacja i poziomy zaawansowania BIM. Organizacja inwestycji budowlano-inżynierskich zorientowana na BIM. Zarządzanie projektami i BIM. Poziomy BIM – od 2D do 7D. Systemy komputerowe w BIM – przegląd i oprogramowanie. Praca zespołowa i współpraca międzybranżowa, komunikacja „przez model”, centralna rola informacji technologii i metodologii BIM. Modyfikacja środowiska BIM, w tym tworzenie nowych rodzin.
Ćwiczenia	Przygotowanie do pracy zespołowej nad realizacją inwestycji budowlanej.

laboratoryjne	Identyfikacja składników procesu inwestycyjnego w BIM. Przygotowanie elementów projektowanego obiektu do projektowania w systemie BIM. Przygotowanie harmonogramu prac projektowych dla każdego zadania i uczestnika procesu inwestycyjnego. Przygotowanie standardów projektowania w BIM. Zespołowe projektowanie elementów inwestycji budowlanej z wykorzystaniem systemu BIM.
---------------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X	X		
W2			X	X		
U1				X		
U2				X		
K1				X		
K2				X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Kacprzyk Z., Pawłowska B., Komputerowe Wspomaganie Projektowania. Podstawy i przykłady.. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012 Kaszniak D., Magiera J., Wierzowiecki P., BIM w praktyce. Standardy. Wdrożenie. Case Study. PWN Warszawa, 2018 Tomana A., BIM Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia., PWB MEDIA, Warszawa, 2014
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Dowolne materiały i literatura dotycząca oprogramowania komputerowego niezbędnego w metodologii BIM

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15

Łączny nakład pracy studenta	80
Liczba punktów ECTS	3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D. 2. 2.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BEZPIECZEŃSTWO I NIEZAWODNOŚĆ KONSTRUKCJI
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2.Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka mgr inż. Magdalena Sosnowska
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Konstrukcje budowlane
Wymagania wstępne	ma wiedzę w zakresie: podstaw bardziej zaawansowanej matematyki, statyki, wytrzymałości materiałów, mechaniki, wymiarowania konstrukcji budowlanych; potrafi zdobyłą wiedzę wykorzystać

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę dotyczącą probabilistycznej analizy konstrukcji; zna opis losowych parametrów konstrukcji;	KBI_W02	P7S_WG
W2	zna problematykę projektowania konstrukcji obiektów budowlanych i inżynierskich przy założonym wskaźniku niezawodności i na założonym poziomie prawdopodobieństwa; ma wiedzę w zakresie oceny niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji oraz analizy wrażliwości konstrukcji	KBI_W01 KBI_W02	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi formułować problem niezawodności konstrukcji obiektów budowlanych przy złożonym wskaźniku niezawodności, potrafi projektować konstrukcje	KBI_U02	P7S_UW

	budowlane i inżynierskie przy uwzględnieniu zawodności (niezawodności) tej konstrukcji na założonym poziomie prawdopodobieństwa		
U2	rozumie probabilistyczny charakter pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich	KBI_U02	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	KBI_K02 KBI_K03	P7S_KK
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K03 KBI_K04	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	wykład multimedialny lub wykład realizowany metodą klasyczną „tablica i kreda”
Ćwiczenia projektowe	praktyczne (czynne) rozwiązywanie zadanego problemu połączone z wyjaśnianiem przez prowadzącego trudniejszych elementów zadań, bieżące konsultowanie

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	egzamin w formie pisemnej
Ćwiczenia projektowe	samodzielne wykonanie i obrona ćwiczeń projektowych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy probabilistycznej analizy konstrukcji. Opis losowych parametrów konstrukcji. Histogram częstości i histogram skumulowany, wartość średnia, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności. Rozkład normalny, rozkład logarytmiczno-normalny, rozkład ekstremalny. Ocena niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji. Prawdopodobieństwo awarii, wskaźnik niezawodności. Wstęp do analizy wrażliwości konstrukcji.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> Na podstawie wyników pomiarów, np. umownej wytrzymałości elementu konstrukcji, sporządzić histogram częstości i histogram skumulowany oraz obliczyć wartość średnią wytrzymałości, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. Na podstawie badań określono nośność elementu konstrukcyjnego badając 19 losowo wybranych próbek. Nanieść wyniki na arkusz probabilistyczny rozkładu normalnego (ręcznie) oraz odczytać z wykresu wartość średnią i odchylenie standardowe. Dla wartości średniej i odchylenia standardowego odczytanego z arkusza wykreślić dystrybuantę rozkładu normalnego i rozkładu logarytmiczno-normalnego. Dla danej funkcji stanu granicznego nośności, w której nośność i obciążenie są zmiennymi losowymi nieskorelowanymi określić prawdopodobieństwo awarii metodą Monte Carlo przyjmując parametry rozkładów normalnego i logarytmiczno-normalnego. Dana jest funkcja stanu granicznego nośności z podanymi parametrami, które są nieskorelowane. Określić prawdopodobieństwo awarii, wskaźnik niezawodności Hasofer-Linda, znaleźć punkt projektowy, sporządzając lustrację graficzną.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdania	.....

W1		x		x		
W2		x		x		
U1				x		
U2				x		
K1		x		x		
K2		x		x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowak A.S., Collins K.R., Reliability of Structures. McGraw-Hill, New York 2000 Murzewski J., Niezawodność konstrukcji inżynierskich, Arkady, Warszawa 1989 Biegus A., Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych, PWN, Wrocław 1999 Woliński S., Wróbel K., Niezawodność konstrukcji budowlanych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002 Szymczak Cz., Elementy teorii projektowania. PWN, Warszawa 1998
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Thoft-Christensen P., Baker M.J., Structural Reliability Theory and its Applications, Springer-Verlag 1982 Machowski A., Zagadnienia stanów granicznych i niezawodności szkieletów stalowych budynków wielokondygnacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Monografia 262, seria „Inżynieria Lądowa”, Kraków 1999

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D. 2. 3.**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	MECHANIKA KONSTRUKCJI
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	Mechanika teoretyczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli
Wymagania wstępne	ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli; umiejętność zastosowania zaawansowanej matematyki do rozwiązywania zagadnień mechaniki

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			30			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nieliniowej analizy konstrukcji, ma podstawową wiedzę w zakresie teorii nośności granicznej, metod teorii nośności granicznej, stosowanych modeli reologicznych	KBI_W03	P7S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie programowania liniowego oraz optymalizacji z uwzględnieniem efektów plastycznych konstrukcji prętowych	KBI_W03	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi zdefiniować pojęcia nośności granicznej lokalnej i globalnej oraz objaśnić istotę nieliniowej analizy konstrukcji, potrafi przeprowadzić analizę nośności granicznej konstrukcji prętowych, określić obszar	KBI_U03	P7S_UW

	bezpiecznych obciążeń i zakres stosowalności poszczególnych mechanizmów zniszczenia		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy występowania materiałów o różnych właściwościach i zdolny do podejmowania decyzji na poziomie definiowania modelu matematycznego	KBI_K01	P7S_KK
K2	jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień mechaniki konstrukcji prętowych oraz świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu optymalnego zaprojektowania konstrukcji	KBI_K03 KBI_K06	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	metody klasyczne tj. „tablica i kreda”, w uzasadnionych przypadkach techniki multimedialne
Ćwiczenia projektowe	wydanie projektów, bieżące konsultowanie, rozwiązywanie wybranych zadań związanych z tematyką projektów

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	zaliczenie pisemne (kolokwium)
Ćwiczenia projektowe	wykonanie, oddanie i ustna obrona projektu, systematyczność pracy studenta na zajęciach

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do nieliniowej analizy konstrukcji. 2. Wprowadzenie do teorii nośności granicznej, podstawowe prawa i równania. 3. Stosowane modele reologiczne. 4. Nośność graniczna przekroju i nośność graniczna konstrukcji. 5. Metody określania nośności granicznej konstrukcji. 6. Nośność graniczna prętowych elementów rozciąganych (ściskanych). 7. Nośność graniczna przekroju zginanego, przegub plastyczny, strefa uplastycznienia w tym przekroje zespolone. 8. Nośność graniczna przekroju w złożonym stanie naprężenia.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązać zagadnienie teorii nośności granicznej dla belki zginanej. Obliczenia przeprowadzić metodami: statyczną, kinematyczną. 2. Określić obszar bezpiecznych obciążeń dla ramy płaskiej statycznie niewyznaczalnej metodą rozwiązań sprężystych i zweryfikować wynik metodą łączenia podstawowych mechanizmów zniszczenia.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
W2			x	x		
U1				x		
K1			x	x		
K2			x	x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Borkowski A., Cichoń Cz., Radwańska M., Sawczuk A., Waszczyszyn Z., Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe, tom 3, Arkady, Warszawa 1995 2. Woźniak Cz., Kleiber M., Nieliniowa mechanika konstrukcji. PWN, Warszawa – Poznań 1982 3. Sawczuk A., Nośność graniczna ram płaskich. Arkady, Warszawa 1964
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fung Y.C., Podstawy mechaniki ciała stałego. PWN, Warszawa 1969 2. Borkowski A. (red.), Metody obliczeniowe w mechanice nieliniowej. Wydawnictwo PAN, Warszawa 1977

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	3
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mosty
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe, Teoria sprężystości i plastyczności, Złożone konstrukcje betonowe II, Betonowe konstrukcje sprężone
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie kształtowania, konstruowania i wymiarowania obiektów budowlanych w prostych i złożonych warunkach obciążeń, zna i rozumie zasady i metody diagnostyki obiektów budowlanych	KBI_W04	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	potrafi analizować konstrukcję, definiować nowe modele matematyczne konstrukcji inżynierskich i wybrać metody rozwiązywania konstrukcji, potrafi analizować stan naprężenia w elementach konstrukcji, ocenić stan graniczny oddzielnych części konstrukcji	K_U07	P7S_UW, P7S_UU
U2	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy	K_U09	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU

	złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomaganie projektowania		
U3	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	KBI_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: zaliczenie pisemne i/lub ustne, ćwiczenia projektowe: oddanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Technologie i materiały wykorzystywane przy budowie mostów. Zasadnicze części mostu i ich funkcje. Elementy wyposażenia mostów. Klasyfikacje mostów. Łożyska stosowane w obiektach mostowych. Urządzenia do kontroli drgań konstrukcji. Kształtowanie przekroju poprzecznego mostów betonowych. Systemy konstrukcyjne – mosty bezrozporowe, rozporowe i wiszące. Modele obliczeniowe mostów. Obciążenia mostów. Projektowanie mostów żelbetowych i sprężonych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt mostu płytowo-belkowego. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i rysunki konstrukcyjne wybranych elementów.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Projekt	.....	.....	.....	.....
W1	x					
U1		x				
U2		x				
U3		x				
K1		x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szczygieł J., 1972. Mosty z betonu zbrojonego i sprężone. Arkady. 2. Wołowicki W., 1998. Wymiarowanie mostów betonowych. Skrypt Politechniki Poznańskiej. Wyd. Politechniki Poznańskiej. 3. Wołowicki W., 1998. Mosty betonowe. Wymiarowanie i konstruowanie. WKiŁ.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Machelski Cz., 2008. Obliczenie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. 2. Ajdukiewicz A., Mames J., 2008. Konstrukcje z betonu sprężonego. Wydawnictwo Polski Cement.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metoda elementów skończonych
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Zakład Mechaniki i Konstrukcji Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Tomasz Janiak
Przedmioty wprowadzające	metody komputerowe
Wymagania wstępne	posiada podstawową wiedzę w zakresie metod rozwiązywania zagadnień mechaniki, zna podstawy metod numerycznych

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30E			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wariacyjnego sformułowania mechaniki - podstawy metod skończenie elementowych, ma szczegółową wiedzę dotyczącą metody elementów skończonych (MES), zna podstawowe struktury elementu modelu matematycznego MES	K_W01, K_W03, KBI_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi przedstawić istotę metody elementów skończonych, potrafi wyjaśnić algorytm analizy konstrukcji metodą elementów skończonych, potrafi wykonać obliczenia wybranych konstrukcji budowlanych przy wykorzystaniu MES, potrafi interpretować uzyskane wyniki oraz sporządzać dokumentację	K_U01, K_U02, K_U03, KBI_U05	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy istoty obliczeń prowadzonych przy pomocy programów komputerowego wspomaganie projektowania; jest świadomy korzyści płynących ze stosowania takich programów	K_K03 KBI_K05	P7S_KK
K2	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych lub do kontynuacji nauki na	K_K05, K_K07	P7S_KK, P7S_KR,

studiach III stopnia, rozumie i docenia postęp w zakresie metod i technik projektowania w budownictwie	P7S_KO
--	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	realizowane w formie klasycznej „tablica i kreda”
Ćwiczenia projektowe	praktyczne (czynne) rozwiązywanie zadanych problemów połączone z wyjaśnianiem przez prowadzącego trudniejszych elementów zadań, wymianą między studentami swoich doświadczeń praktycznych, dyskusja, bieżące konsultowanie

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	sprawdzian pisemny – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny
Ćwiczenia projektowe	samodzielne wykonanie i obrona ćwiczenia projektowego, aktywność na zajęciach, systematyczność pracy studenta na zajęciach

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wariacyjne sformułowanie mechaniki jako podstawa metod skończone – elementowych. Błędy obliczeń w metodzie elementów skończonych. Modelowanie obszarów zróżnicowanych
Ćwiczenia projektowe	Obliczenia w wybranym zakresie wybranej konstrukcji budowlanej przy wykorzystaniu MES

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin	Kolokwium	Projekt	Referat	Sprawozdanie	Dyskusja
W1		x				
U1		x	x			
K1			x			
K2			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kleiber M., Wprowadzenie do metody elementów skończonych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1984 2. Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 3. Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T., Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999 4. Rachowicz W., Metoda elementów skończonych i brzegowych. Podstawy kontroli błędów i adaptacji, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kleiber M., Komputerowe metody mechaniki ciał stałych, PWN, Warszawa 1995

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		89

Liczba punktów ECTS	3
----------------------------	----------

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D. 2. 6**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	DIAGNOSTYKA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2.Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Materiały budowlane, Eksploatacja (utrzymanie) obiektów budowlanych
Wymagania wstępne	ma podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli, materiałów budowlanych (beton, stal, drewno); podstawowa znajomość w zakresie utrzymania i eksploatacji obiektów budowlanych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu wymagań ogólnych wykonania, kontroli i odbioru robót budowlanych; ma wiedzę w zakresie wykonywania przeglądów okresowych obiektów budowlanych i inżynierskich;	KBI_W02	P7S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie diagnostyki stanu technicznego obiektów budowlanych i inżynierskich; zna czynniki niszczące (środowiskowe) powodujące obniżenie trwałości konstrukcji budowlanych i inżynierskich;	KBI_W02	P7S_WG
W3	zna podstawowe metody (niszczące i nieniszczące) oceny stanu technicznego oraz zasady ustalania zużycia obiektów budowlanych i inżynierskich;	KBI_W02	P7S_WG

W4	ma wiedzę dotyczącą metod i technologii napraw oraz wzmocnień konstrukcji oraz elementów obiektów budowlanych i inżynierskich;	KBI_W02	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi identyfikować problemy techniczne i inwentaryzować uszkodzenia elementów konstrukcji obiektów budowlanych; potrafi identyfikować przyczyny występowania uszkodzeń;	KBI_U02	P7S_UW
U2	potrafi wykonywać badania niszczące i nieniszczące oraz pozyskiwać informacje z dokumentacji projektowej, wizji lokalnej, literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;	KBI_U02	P7S_UW
U3	potrafi na podstawie zdiagnozowanego stanu technicznego konstrukcji (metalowe, betonowe, drewniane) opracować koncepcję naprawy i wzmocnienia elementów konstrukcji budynku;	KBI_U02	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	KBI_K06 KBI_K07	P7S_KK, P7S_KR
K2	rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	KBI_K04 KBI_K06	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub wykład metodą klasyczną „tablica i kreda”;
ćwiczenia projektowe – praca własna studenta w zakresie rozwijania wiedzy o diagnostyce układów konstrukcyjnych;

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – zaliczenie pisemne (kolokwium),
ćwiczenia projektowe - ocena za samodzielne wykonanie ćwiczeń projektowych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Kształtowanie podstawowych elementów konstrukcyjnych, ocena ich funkcji. Wymagania ogólne wykonania, odbioru i kontroli robót budowlanych. Zasady wykonywania przeglądów okresowych obiektów budowlanych i inżynierskich. Książka obiektu. Zasady utrzymania obiektów budowlanych. Podstawowe zagadnienia z zakresu diagnostyki stanu technicznego obiektów budowlanych oraz przyczyn występowania uszkodzeń tych obiektów. Podstawowe metody (niszczące i nieniszczące) oceny stanu technicznego oraz zasady ustalania zużycia obiektów budowlanych. Klasyfikacja uszkodzeń. Sposoby wzmocnienia elementów konstrukcji żelbetowych, stalowych i drewnianych. Stosowane materiały i technologie Sposób opracowania raportu z badań i dokumentacji naprawy.
--------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
W3			x			
W4			x			
U1				x		
U2				x		
U3				x		
K1			x	x		
K2			x	x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T., diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Tom 2. Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014 Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych Tom 1. Metodologia, badania polowe, badania laboratoryjne betonu i stali, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010 Błaszczński T., 2012: Trwałość budynków i budowli. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne Czarnecki L., Emmons P. H., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych. Polski Cement, Kraków 2002 Runkiewicz L., Wzmacnianie konstrukcji żelbetowych. ITB, Warszawa 2011 Obowiązujące Polskie Normy
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Ściślewski Z., Ochrona konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 1999. Król M., Tur W., Kondratczyk A., Beton ekspansywny do stosowanie w budownictwie. Katalog napraw i wzmocnień. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1996. Masłowski E., Spiżewska D., Wzmocnienia konstrukcji budowlanych. Arkady, Warszawa 2000

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	STALOWE KONSTRUKCJE SPECJALNE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jarosław Gajewski, dr inż. Rafał Tews
Przedmioty wprowadzające	Konstrukcje metalowe II
Wymagania wstępne	Ukończony kurs konstrukcji metalowych na studiach inżynierskich

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie problemów technologicznych i zasad projektowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji stalowych	K_W05	P7S_WG
W2	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania i projektowania złożonych konstrukcji metalowych	KBI_W07	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U2	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania	K_U03	P7S_UW, P7S_UO,

	projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie otrzymanych wyników		P7S_UU
U3	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomaganie projektowania	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych	K_K05	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusje, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Szczegółowe zagadnienia projektowania i realizacji konstrukcji specjalnych: silosy, zbiorniki, kominy, wieże, maszty, budowle o węzłach podatnych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt konstrukcji silosu (lub) Projekt konstrukcji stalowej wieży (lub) Projekt konstrukcji budynku o węzłach podatnych - z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie projektowania i technologii BIM

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. Powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
W2			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
U3			x	x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kozłowski A., Bródka J., 2009. Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych. Tom 1 i Tom 2. Wydawnictwo PWT
-----------------------	--

	2. Pałkowski Sz., 2010. Konstrukcje stalowe. Wybrane zagadnienia obliczania i projektowania. Wydawnictwo PWN 3. Rykaluk K., 2007. Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty. Wydawnictwo PWr 4. Ziółko J. Włodarczyk W., 1995. Stalowe konstrukcje specjalne. Wydawnictwo Arkady 5. Ziółko J., 1995. Zbiorniki metalowe na ciecze i gazy. Wydawnictwo Arkady
Literatura uzupełniająca	Inżynieria i Budownictwo (czasopismo naukowo-techniczne)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Złożone konstrukcje betonowe II
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe, Teoria sprężystości i plastyczności
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15E			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu nieliniowej pracy konstrukcji betonowych, redystrybucji sił wewnętrznych, obliczania i konstruowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji betonowych, w tym również konstrukcji w budownictwie przemysłowym	KBI_W08	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi projektować obiekty budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach z uwzględnieniem nowoczesnej obudowy i technologii, wykonać obliczenia statyczne konstrukcji budowlanych zgodnie z kodami EN, dokonać analizy dokumentacji technicznej pod kątem jej prawidłowości i zgodności z warunkami technicznymi, wykorzystywać profesjonalne programy komputerowe wspomagające projektowanie	K_U13	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U2	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO,

	betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji		P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	KBI_K02	P7S_KK
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenie projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: egzamin pisemny i/lub ustny, ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Idealizacja nieliniowa zachowania się konstrukcji betonowych. Redystrybucja sił wewnętrznych. Obliczanie i konstruowanie zbiorników na ciecz oraz silosów na materiały sypkie. Zbiorniki wstępnie sprężone. Praca ich elementów jako tarcz żelbetowych (belek ścian). Obliczanie i konstruowanie powłok. Złożone konstrukcje betonowe w budownictwie przemysłowym.
Ćwiczenia projektowe	Projekt wyniesionego lub zagłębionego zbiornika na ciecz. Alternatywnie projekt jednokomorowego silosu. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i rysunki konstrukcyjne.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	.....	.....	.....
W1	x	x				
U1			x			
U2			x			
K1			x			
K2	x	x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Halicka A., Franczak D., 2011. Projektowanie zbiorników żelbetowych Tom 1. Wydawnictwo Naukowe PWN. Halicka A., Franczak D., 2019. Projektowanie zbiorników żelbetowych Tom 2. Wydawnictwo Naukowe PWN. Grabiec K., 2001. Żelbetowe konstrukcje cienkościennie. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Kobiak J., Stachurski W., 1991. Konstrukcje żelbetowe Tom IV. Arkady. Knauff M., 2018. Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2. Wydawnictwo Naukowe PWN.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	KONSTRUKCJE ZESPOLONE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Rafał Tews
Przedmioty wprowadzające	kursy konstrukcji betonowych i metalowych na studiach I stopnia
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza i umiejętności dotyczące projektowania elementów konstrukcji betonowych i stalowych (płyty, belki, słupy, kratownice)

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			30			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie problemów technologicznych i zasad projektowania stalowo – betonowych konstrukcji budowlanych	K_W05 KBI_W11	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU
U2	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie otrzymanych wyników	K_U03 KBI_U09	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO P7S_UU

U3	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod	K_U09 KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych	K_K05	P7S_KK, P7S_KR
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, przykłady obliczeniowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe właściwości techniczne materiałów konstrukcyjnych, a możliwości ich zespolenia. Projektowanie elementów i konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych takich jak: płyty stropowe, belki, słupy. Węzły stalowo-betonowych konstrukcji zespolonych, podstawowe wiadomości dotyczące projektowania: murowych konstrukcji zespolonych (mur i beton, mur i żelbet), żelbetowych i sprężonych konstrukcji zespolonych (prefabrykat i beton uzupełniający)
Ćwiczenia projektowe	Projekt konstrukcji stalowo-betonowego stropu zespolonego

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
U3			x	x		
K1				x		
K2				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Ziółko J, Giżejowski M., 2010, Budownictwo Ogólne t.5. Projektowanie według eurokodów z przykładami obliczeń., Arkady. Labocha S., Kucharczuk W., 2007, Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe budynków, Arkady Johnson R.P., 2004, Composite structures of steel and concrete, Blackwell
-----------------------	---

	Publishing
Literatura uzupełniająca	1. Kurzawa Z, 2015, Stalowe konstrukcje prętowe. Część 3, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.10

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BETONOWE KONSTRUKCJE SPRĘŻONE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Maciej Dutkiewicz, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe, Budownictwo ogólne
Wymagania wstępne	ukończony pierwszy stopień studiów, kierunek budownictwo

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15E			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę w zakresie betonowych konstrukcji sprężonych, obejmującą zagadnienia teorii pracy takich konstrukcji oraz zasady i metody kształtowania, projektowania i wykonawstwa	KBI_W12	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	potrafi projektować obiekty budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach z uwzględnieniem nowoczesnej obudowy i technologii, wykonać obliczenia statyczne konstrukcji budowlanych zgodnie z kodami EN, dokonać analizy dokumentacji technicznej pod kątem jej prawidłowości i zgodności z warunkami technicznymi, wykorzystywać profesjonalne programy komputerowe wspomagające projektowanie	K_U13	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U2	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU

	identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy występowania materiałów o różnych właściwościach i zdolny do podejmowania decyzji na poziomie definiowania modelu matematycznego	KBI_K01	P7S_KK
K2	student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	KBI_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusje, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: zaliczenie pisemne (kolokwium), ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Strunobeton i kablobeton. Materiały stosowane do konstrukcji sprężonych. Wykonywanie elementów strunobetonowych metodą długich torów. Kablobeton - budowa cięgien sprężających, zakotwień i kanałów kablowych. Technologia sprężania i zabezpieczanie cięgien przed korozją. Obliczanie naprężeń w zginanych elementach sprężonych - redukcja naprężeń od sprężenia i od obciążeń w sytuacji trwałej i początkowej. Straty sprężenia.
Ćwiczenia projektowe	Projekt dźwigara strunobetonowego lub kablobetonowego. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, wytyczne technologiczne i rysunki konstrukcyjne.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Projekt	.....	.....	.....	.....
W1	x					
U1		x				
U2		x				
K1	x	x				
K2	x	x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Ajdukiewicz A., Mames J., 2004, Konstrukcje z betonu sprężonego, Polski Cement. 2. Grabiec K., Kampioni J., 1982, Betonowe konstrukcje sprężone, PWN. 3. Praca zbiorowa SKB KILiW PAN, 2006, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, DWE, Wydawnictwo Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	1. Łapko A., Jensen B.Ch., 2005, Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady. 2. Inżynieria i Budownictwo (czasopismo naukowo-techniczne) – numery od 1995 do chwili obecnej.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.11

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	KONSTRUKCJE DREWNIANE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Dariusz Bajno, dr inż. Jarosław Gajewski, dr inż. Rafał Tews, mgr inż. Agnieszka Grzybowska
Przedmioty wprowadzające	Ukończone studia inżynierskie na kierunku budownictwo
Wymagania wstępne	Ukończony kurs konstrukcji drewnianych na studiach inżynierskich

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę o drewnie i konstrukcjach drewnianych, w tym z zakresu kształtowania, obliczania, wymiarowania i wykonawstwa takich konstrukcji	KBI_W09	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi wykonać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i rysunki konstrukcyjne do projektu budynku z zastosowaniem wariantowych rozwiązań konstrukcji zespolonej, wybranego sprężonego elementu konstrukcyjnego, wybranej konstrukcji drewnianej, drewniano-stalowej lub z drewna klejonego	KBI_U08	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy występowania materiałów o różnych właściwościach i zdolny do podejmowania decyzji na poziomie definiowania modelu matematycznego	KBI_K01	P7S_KK

K2	jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień mechaniki konstrukcji prętowych oraz świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu optymalnego zaprojektowania konstrukcji	KBI_K03	P7S_KK
----	--	---------	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusje, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Omówienie konstruowania i obliczania takich elementów konstrukcji jak: drewniane i drewniano-stalowe dźwigary kratowe, drewniane układy ramowe, belki drewniane o przekroju złożonym łączone na łączniki mechaniczne, belki klejone (drewno lite – materiał drewnopochodny), słupy drewniane o przekroju złożonym, stężenia konstrukcji drewnianych. Projektowanie konstrukcji drewnianych w sytuacji pożaru.
Ćwiczenia projektowe	Projekt więźby dachowej (dźwigar kratowy) z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie projektowania (BIM). (lub) Projekt jednonawowej ramy z drewna klejonego warstwowo z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie projektowania (BIM).

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. Powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
U1			x	x		
K1				x		
K2				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kotwica E., Nożyński W, 2015. Konstrukcje drewniane – przykłady obliczeń. Neuhaus H., 2004. Budownictwo drewniane. Wydawnictwo PWT Mielczarek Z., 1994. Budownictwo drewniane. Wydawnictwo Arkady Dziarnowski Z., Michniewicz W, 1974. Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Wydawnictwo Arkady
Literatura uzupełniająca	Inżynieria i Budownictwo (czasopismo naukowo-techniczne)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Dynamika budowli
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2.Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Adam Grabowski
Przedmioty wprowadzające	Mechanika teoretyczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli
Wymagania wstępne	ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli, modelowania ciał w mechanice, wpływu oddziaływań zewnętrznych na konstrukcje, oraz elementarne wiadomości z dynamiki budowli, znajomość rachunku macierzowego i podstawowe wiadomości z zakresu teorii równań różniczkowych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zagadnień dynamiki budowli obejmującą drgania układów prętowych o ciągłym i dyskretnym rozkładzie masy	K_W01, KBI_W10	P7S_WG
W2	ma wiedzę na temat numerycznych metod rozwiązywania problemów dynamiki budowli, w tym wiedzę dotyczącą zastosowania MES do analizy dynamicznej konstrukcji	K_W03, KBI_W05, KBI_W10	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi scharakteryzować zagadnienia dynamiki konstrukcji budowlanych, formułować zadania dynamiki układów ciągłych i dyskretnych o różnej liczbie dynamicznych stopni swobody, potrafi wykorzystać metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania zagadnień drgań układów prętowych o ciągłym i dyskretnym rozkładzie masy, potrafi rozpoznać okoliczności wymagające przeprowadzenia analizy dynamicznej konstrukcji i jest przygotowany do wykonania takich obliczeń	K_U01, K_U07, K_U08, KBI_U09,	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UO

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy istnienia okoliczności wymagających przeprowadzenia analizy dynamicznej konstrukcji, jest świadomy ważności działalności inżyniera budownictwa, jest chętny do zgłębiania wiedzy dotyczącej złożonych zagadnień mechaniki konstrukcji oraz świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu optymalnego zaprojektowania konstrukcji	K_K01, KBI_K03, KBI_K05	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	metody klasyczne tj. „tablica i kreda”, w uzasadnionych przypadkach techniki multimedialne
Ćwiczenia projektowe	wydanie projektów, bieżące konsultowanie, rozwiązywanie wybranych zajęć związanych z tematyką projektów

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	kolokwium zaliczające wykład
Ćwiczenia projektowe	samodzielne wykonanie zadanych ćwiczeń projektowych, obrona ustna lub pisemna, aktywność na zajęciach, systematyczność pracy studenta

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> Przegląd zagadnień dynamiki budowli. Drgania konstrukcji o jednym dynamicznym stopniu swobody. Drgania konstrukcji o skończonej liczbie dynamicznych stopni swobody - układy dyskretne. Drgania prętowych układów ciągłych. Analiza dynamiczna konstrukcji MES.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> Analiza dynamiczna układu o kilku stopniach swobody, przy różnym tłumieniu i wymuszeniu z wykorzystaniem metod analitycznych i numerycznych (MES, MRS, „met. Newmarka).

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Aktywność na zajęciach	Dyskusja
W1			x			
W2			x			
U1			x	x	x	
K1				x	x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowacki W., 1972, Dynamika budowli, Arkady, Warszawa Borkowski A., Cichoń Cz., Radwańska M., Sawczuk A., Waszczyszyn Z., 1995 Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe, tom II i III, Arkady, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Chmielewski T., Zembaty Z., 1998, Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa Dyląg Z., Krzezińska-Niemiec E., 1977, Mechanika budowli, tom II, PWN, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 1.B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	12
	Łączny nakład pracy studenta	60
	Liczba punktów ECTS	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.13.3.I.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wysokie konstrukcje betonowe
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Irena Gołębiowska, prof. uczelni dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Teoria sprężystości i plastyczności, Budownictwo ogólne, Fundamentowanie
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania konstrukcji budowlanych w ramach teorii sprężystości i plastyczności	K_W02	P7S_WG
W2	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod numerycznych w budownictwie	K_W03	P7S_WG
W3	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu nieliniowej pracy konstrukcji betonowych, redystrybucji sił wewnętrznych, obliczania i konstruowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji betonowych, w tym również konstrukcji w budownictwie przemysłowym	KBI_W08	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU

	uzasadniać opinie		
U2	potrafi projektować obiekty budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach z uwzględnieniem nowoczesnej obudowy i technologii, wykonać obliczenia statyczne konstrukcji budowlanych zgodnie z kodami EN, dokonać analizy dokumentacji technicznej pod kątem jej prawidłowości i zgodności z warunkami technicznymi, wykorzystywać profesjonalne programy komputerowe wspomagające projektowanie	K_U13	P7S_UW,
U3	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U4	potrafi scharakteryzować zagadnienia dynamiki konstrukcji budowlanych, formułować zadania dynamiki układów ciągłych i dyskretnych o różnej liczbie stopni swobody, potrafi wykorzystać wybrane metody analityczne lub numeryczne do prowadzenia analiz dynamicznych konstrukcji budowlanych	KBI_U09	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	student jest świadomy ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	KBI_K02	P7S_KK
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: kolokwium, ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Geneza i rozwój budynków wysokich. Rodzaje obciążeń. Obciążenia wiatrem i sejsmiczne. Sposoby zmniejszania niekorzystnych wpływów wiatru. Wychylenie poziome budynku. Kształtowanie konstrukcji budynków wysokich. Ustroje konstrukcyjne przenoszące obciążenia poziome: trzonowe, ramowe, ścianowe (pasmowe), powłokowe, wysięgnikowe, hybrydowe itp. Przykłady projektowania wybranych ustrojów konstrukcyjnych. Przykłady zrealizowanych budynków wysokich. Metody obliczeń. Obliczanie ustrojów ramowych – metody uproszczone. Obliczanie ustrojów pasmowych, ścianowo-ramowych, trzonowych, trzonowo-powłokowych. Zabezpieczenia przeciwpożarowe. Ściany osłonowe: funkcja, rodzaje, metody montażu. Posadowienie budynków wysokich. Metody wykonawstwa budynków wysokich.
Ćwiczenia projektowe	Projekt wstępny konstrukcji budynku wysokiego lub projekt stropu budynku wysokiego lub projekt przemysłowej konstrukcji wysokiej.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Projekt	.....	.....	.....	.....
W1	x					
W2	x					
W3	x					
U1		x				
U2		x				
U3		x				
U4		x				
K1	x	x				
K2	x					

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pawłowski A. Zb., Cała I., 2006. Budynki wysokie. WPW. 2. Kapela M., Sieczkowski J., 2003. Projektowanie konstrukcji budynków wielokondygnacyjnych. OWPW. 3. Starosolski W., 2008. Konstrukcje żelbetowe według PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2 tom III. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lewicki B., 1979. Budynki wznoszone metodami uprzemysłowionymi. Arkady. 2. Knauff M., Golubińska A., Knyziak P., 2014. Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych z przykładami obliczeń. Wydawnictwo Naukowe PWN.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.13.3.I.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Cienkościenne konstrukcje betonowe
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii konstrukcji powierzchniowych, ma wiedzę na temat klasycznych i numerycznych metod analizy takich konstrukcji	KBI_W06	P7S_WG
W2	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu nieliniowej pracy konstrukcji betonowych, redystrybucji sił wewnętrznych, obliczania i konstruowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji betonowych, w tym również konstrukcji w budownictwie przemysłowym	KBI_W08	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU
U2	potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz	K_U04	P7S_UK, P7S_UO,

	przewieźć dyskusję dotyczącą przedstawionych w prezentacji wyników i wniosków		P7S_UU
U3	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomaganie projektowania	K_U09	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U4	potrafi wykorzystywać wybrane elementy teorii konstrukcji powierzchniowych, potrafi formułować i matematyczne takich konstrukcji, potrafi przeprowadzać wybrane analizy konstrukcji powierzchniowych	KBI_U06	P7S_UW
U5	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK, P7S_KR
K2	jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień teorii konstrukcji powierzchniowych	KBI_K06	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: kolokwium, ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Zbiorniki żelbetowe - ogólna charakterystyka konstrukcji i obciążeń. Zbiorniki prostopadłościennego jedno i wielokomorowe (naziemne i podziemne) – schematy pracy konstrukcji, uproszczone metody obliczeń, podstawowe cechy rozkładu sił wewnętrznych. Wymiarowanie, zbrojenie i konstruowanie zbiorników prostokątnych. Styki robocze i dylatacje. Zbiorniki na materiały płynne w kształcie bryły obrotowej. Konstrukcje oparte na zastosowaniu cienkościennych powłok obrotowych. Teoria błonowa i teoria zgięciowa. Zaburzenia brzegowe. Przykłady rozkładów sił wewnętrznych w wybranych zbiornikach. Wymiarowanie i konstruowanie zbrojenia powłok obrotowych. Szczelność walcowych zbiorników na cieczy. Parcie materiałów sypkich. Teoria Janssena. Zasobniki i silosy. Obliczanie parcia i projektowanie zbiorników na materiały sypkie. Charakterystyka rozwiązań konstrukcyjnych zasobników – konstrukcje wolnostojące i baterie. Wpływ aeracji, zagadnienia termiczne. Obliczanie ścian i den komór silosów. Wymiarowanie elementów i konstruowanie zbrojenia. Siły
---------	--

	wewnętrzne w wielokomorowych silosach o komorach prostokątnych i kolistych. Przekrycia cienkościenne - przegląd przekryć. Prefabrykacja cienkościennych konstrukcji betonowych. Chłodnie kominowe.
Ćwiczenia projektowe	Projekt przekrycia cienkościennego lub zbiornika walcowego. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i rysunki konstrukcyjne.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Projekt	.....	.....	.....	.....
W1	x					
W2	x					
U1	x	x				
U2		x				
U3		x				
U4		x				
U5		x				
K1	x	x				
K2		x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Halicka A., Franczak D., 2011. Projektowanie zbiorników żelbetowych Tom 1. Wydawnictwo Naukowe PWN. Halicka A., Franczak D., 2019. Projektowanie zbiorników żelbetowych Tom 2. Wydawnictwo Naukowe PWN. Grabiec K., 2001. Żelbetowe konstrukcje cienkościenne. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Kobiak J., Stachurski W., 1991. Konstrukcje żelbetowe Tom IV. Arkady.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Statyka układów cięgnowych
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2.Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki dr inż. Adam Grabowski
Przedmioty wprowadzające	wytrzymałość materiałów, mechanika budowli
Wymagania wstępne	znajomość mechaniki budowli w zakresie geometrycznie liniowym

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę z zakresu statyki i dynamiki konstrukcji cięgnowych; ma podstawową i uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania złożonych konstrukcji cięgnowych	K_W04, KBI_W03	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi objaśniać pojęcia dotyczące statyki i dynamiki płaskich i przestrzennych układów prętowych	K_U07, KBI_U03	P7S_UW, P7S_UU
U2	potrafi interpretować otrzymane wyniki dotyczące obliczeń konstrukcji cięgnowych, przeprowadzić ich analizę oraz korzystać z nich w konkretnych przypadkach	K_U08, KBI_U03	P7S_UW, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest przygotowany do projektowania konstrukcji z wykorzystaniem modeli zaawansowanych, jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną i skutki przyjętych rozwiązań inżynierskich	K_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	metody klasyczne „tablica i kreda” z aktywnym wykorzystaniem technik multimedialnych
Ćwiczenia projektowe	wydanie projektów, bieżące konsultowanie, rozwiązywanie wybranych zadań związanych z tematyką projektów, praca własna studentów, dyskusja, aktywność

e	
---	--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	kolokwium
Ćwiczenia projektowe	opracowanie wykonanie samodzielne ćwiczenia projektowego, obrona projektu, aktywność, systematyczność

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiadomości wstępne. 2. Statyka pojedynczego cięga. 3. Płaskie i przestrzenne konstrukcje cięgnowe – analiza statyczna, właściwości dynamiczne konstrukcji cięgnowych, stateczność konstrukcji cięgnowych. 4. Przykłady zastosowań – siatka cięgnowa, płaski dźwigar cięgnowy, most wiszący i podwieszony, przekrycie wiszące, maszt z odciągami.
Ćwiczenia projektowe	1. Obliczenia numeryczne złożonych konstrukcji cięgnowych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin	Kolokwium	Projekt	Referat	Aktywność na zajęciach	Przygotowanie do zajęć
W1			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> [1] Kaczurin W.K., Teoria konstrukcji wiszących, Arkady, Warszawa 1965 [2] Hajduk J., Osiecki J., Ustroje cięgnowe – teoria i obliczanie, WNT, Warszawa 1970 [3] Jendo S., Stachowicz A., Przekrycia wiszące – obliczenia statyczne i kształtowanie, Arkady, Warszawa 1974
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> [1] Hajduk J., Jendo S., Kączkowski Z., Główne problemy analizy statycznej konstrukcji cięgnowych, IPPT PAN, Warszawa 1972 [2] Pałkowski S., Konstrukcje cięgnowe, WNT, Warszawa 1994

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 1.B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	12
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.13.3.I.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Reologia konstrukcji budowlanych
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2.Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	wytrzymałość materiałów, mechanika budowli, matematyka
Wymagania wstępne	zna zagadnienia wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli, zna podstawy matematyki wyższej bardziej zaawansowanej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę z zakresu sprężystości, lepkości, plastyczności, wytrzymałości, dynamicznej teorii wytrzymałości	KBI_W01, KBI_W03	P7S_WG
W2	ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę z zakresu: reologiczne równania stanu, złożone ciała reologiczne, równo-waga plastyczna, pełzanie, równowaga przy pełzaniu, płynięcie materiału	KBI_W01, KBI_W03	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	student jest świadomy występowania zjawisk reologicznych oraz ich wpływu na elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych	KBI_U01	P7S_UW
U2	potrafi objaśniać pojęcia zjawisk reologicznych, scharakteryzować te zjawiska oraz wskazać przykłady ich występowania i praktycznego znaczenia	KBI_U01	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania	KBI_K04	P7S_KK,

	się w celu podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych oraz kompetencji osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób		P7S_KR
--	--	--	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	realizowany jest w formie klasycznej, w wybranych przypadkach stosowanie technik multimedialnych
Ćwiczenia projektowe	praktyczne (czynne) rozwiązywanie zadanego ćwiczenia projektowego połączone z wyjaśnianiem przez prowadzącego trudniejszych elementów zadań, bieżące konsultowanie

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	sprawdzian pisemny – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu
Ćwiczenia projektowe	ćwiczenie projektowe do samodzielnego wykonania, obrona (ustna lub/i pisemna) wykonanego ćwiczenia projektowego, systematyczność pracy na zajęciach

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reologiczne równania stanu. 2. Sprężystość. Lepkość. Plastyczność i wytrzymałość. 3. Złożone ciała reologiczne. 4. Równowaga plastyczna. Pełzanie. Równowaga przy pełzaniu. Płynięcie i wzmocnienie materiału. 5. Dynamiczna teoria wytrzymałości.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczenie naprężeń i odkształceń w elementach osiowo ściskanych z uwzględnieniem zjawisk reologicznych. 2. Analiza naprężeń w belce żelbetowej spowodowanych skurczem betonu.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin z teorii	Egzamin praktyczny (zadania)	Kolokwium / sprawdzian	Projekt	Aktywność na zajęciach	Przygotowanie do zajęć
W1			x	x		
W2			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kisiel I., 1967. Reologia w budownictwie. Arkady, Warszawa 2. Nowacki W., 1963. Teoria pełzania. Arkady, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skrzypek J., 1986. Plastyczność i pełzanie. PWN, Warszawa 2. Derski W., Ziemia S., 1968. Analiza modeli reologicznych, PWN, Warszawa 3. Bodnar A., Chrzanowski M., Latus P., 2006. Reologia konstrukcji prętowych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		84
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D.2.13.3.I.5**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu/ zajęć	INŻYNIERIA WIATROWA
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2.Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Maciej Dutkiewicz, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	mechanika budowli, podstawy projektowania konstrukcji, konstrukcje betonowe - elementy, konstrukcje stalowe - elementy
Wymagania wstępne	znajomość mechaniki budowli i zasad projektowania konstrukcji

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie równań różniczkowych cząstkowych (równania eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne), zastosowania równań różniczkowych, elementów rachunku wariacyjnego, rachunku tensorowego, posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie kształtowania, konstruowania i wymiarowania obiektów budowlanych w prostych i złożonych warunkach obciążeń	K_W01 KBI_W04	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy,	KBI_U04	P7S_UW

	definiować model obliczeniowy i przeprowadzać analizę pracy obiektów budowlanych w prostych i złożonych warunkach obciążeń		
U2	potrafi tworzyć modele wariantowe, wykonywać analizy konstrukcyjne, rozszerzać i modyfikować środowisko BIM przez modyfikowanie istniejących i tworzenie nowych rodzin	KBI_U12	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	KBI_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	kolokwium
Ćwiczenia projektowe	wykonanie ćwiczenia projektowego, obrona projektu, aktywność, systematyczność

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Modele opisujące ruch powietrza. Cyrkulacja atmosfery ziemskiej. Zjawiska opływu ciał o różnej charakterystyce geometrycznej. Zastosowanie CFD w inżynierii wiatrowej. Struktura wiatrów w warstwie przyziemnej. Wpływy wiatru na obiekty i ludzi. Modele oddziaływań wiatru na obiekty budowlane. Specyfika oddziaływania wiatru na budowle i konstrukcje (wieże, maszty, chłodnie kominowe, mosty wiszące i podwieszane, lekkie zadaszenia stadionów sportowych, siłownie wiatrowe). Redukcja drgań wywołanych działaniem wiatru. Oddziaływania silnych wiatrów, skale wiatrowe, modele wirowe, zasady pomiarów wiatru. Komfort wietrzny. Wybrane zagadnienia energetyki wiatrowej.
Ćwiczenia projektowe	Projekt konstrukcji obiektu budowlanego pod działaniem silnego wiatru

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
K1			x	x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flaga A., 2008, Inżynieria wiatrowa, Warszawa, Arkady. 2. Dyrbye C., Hansen S.O., 1997, Wind loads on structures, John Wiley & Sons, Baffins Lane, Chichester. 3. Holmes J.D., 2015. Wind Loading of Structures, Taylor & Francis Group, New York. 4. Simiu E., Scanlan R.H., 1996. Wind effects on structures: fundamentals and applications to design, John Wiley & Sons, New York.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flaga A. Mosty dla pieszych, 2011, Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2. Tamura Y., Kareem A., 2013, Advanced Structural Wind Engineering,

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do zaliczenia)	20
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D.2.13.3.I.6**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu/ zajęć	Podstawy inżynierii sejsmicznej i parasejsmicznej
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Maciej Dutkiewicz, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	mechanika budowli, podstawy projektowania konstrukcji, konstrukcje betonowe - elementy, konstrukcje stalowe - elementy
Wymagania wstępne	znajomość mechaniki budowli i zasad projektowania konstrukcji

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie równań różniczkowych cząstkowych (równania eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne), zastosowania równań różniczkowych, elementów rachunku wariacyjnego, rachunku tensorowego, posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie kształtowania, konstruowania i wymiarowania obiektów budowlanych w prostych i złożonych warunkach obciążeń	K_W01 KBI_W04	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy,	KBI_U04	P7S_UW

	definiować model obliczeniowy i przeprowadzać analizę pracy obiektów budowlanych w prostych i złożonych warunkach obciążeń		
U2	potrafi tworzyć modele wariantowe, wykonywać analizy konstrukcyjne, rozszerzać i modyfikować środowisko BIM przez modyfikowanie istniejących i tworzenie nowych rodzin	KBI_U12	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	KBI_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	kolokwium
Ćwiczenia projektowe	wykonanie ćwiczenia projektowego, obrona projektu, aktywność, systematyczność

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Trzęsienia ziemi, wstrząsy górnicze, drgania drogowe, budowlane i wywołane przez maszyny o działaniu dynamicznym. Modelowanie obciążeń sejsmicznych i parasejsmicznych. Odpowiedź układów na obciążenia dynamiczne. Rozwiązanie Duhamela. Zastosowanie metody Laplace, Wilsona, Runge-Kutta oraz DQM. Metoda spektrum odpowiedzi. Stochastyczne modele ruchu podłoża budowli. Normatywy sejsmiczne. Skutki trzęsień ziemi dla konstrukcji budowlanych.
Ćwiczenia projektowe	Obliczenia odpowiedzi budynku na dynamiczne wymuszenie ruchem podłoża

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
K1			x	x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Chen W.F., Lui E.M., 2006, Earthquake engineering for structural design, CRC/Taylor & Francis Chmielewski T., Zembaty Zb., 1998, Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa,
-----------------------	--

	<p>3. Hori M., 2006, Introduction to Computational Earthquake Engineering, 4. Clough R.W., Penzien J. 1995, Dynamics of structure, Computers and structures, Inc Imperial College Press</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Chopra A.K., 1995, Dynamics of structures. Theory and applications to earthquake engineering, Prentice Hall 2. Erdey Ch.K., 2007, Earthquake Engineering: Application to Design, Wiley</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do zaliczenia)	20
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.14.3.II.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Konstrukcje prefabrykowane
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe, Złożone konstrukcje betonowe II, Konstrukcje zespolone, Betonowe konstrukcje sprężone
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi obejmującą optymalizację rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i harmonogramów, metod podejmowania decyzji, analiz ryzyka i niezawodności ciągów produkcyjnych, normowania, systemów zarządzania	K_W06	P7S_WG
W2	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania i projektowania złożonych konstrukcji metalowych	KBI_W07	P7S_WG
W3	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu nieliniowej pracy konstrukcji betonowych, redystrybucji sił wewnętrznych, obliczania i konstruowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji betonowych, w tym również konstrukcji w budownictwie przemysłowym	KBI_W08	P7S_WG
W4	ma wiedzę o drewnie i konstrukcjach drewnianych, w tym z zakresu kształtowania, obliczania, wymiarowania i	KBI_W09	P7S_WG

	wykonawstwa takich konstrukcji		
W5	ma wiedzę w zakresie betonowych konstrukcji sprężonych, obejmującą zagadnienia teorii pracy takich konstrukcji oraz zasady i metody kształtowania, projektowania i wykonawstwa	KBI_W12	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU
U2	potrafi analizować konstrukcję, definiować nowe modele matematyczne konstrukcji inżynierskich i wybrać metody rozwiązywania konstrukcji, potrafi analizować stan naprężenia w elementach konstrukcji, ocenić stan graniczny oddzielnych części konstrukcji	K_U07	P7S_UW, P7S_UU
U3	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomaganie projektowania	K_U09	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U4	potrafi projektować obiekty budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach z uwzględnieniem nowoczesnej obudowy i technologii, wykonać obliczenia statyczne konstrukcji budowlanych zgodnie z kodami EN, dokonać analizy dokumentacji technicznej pod kątem jej prawidłowości i zgodności z warunkami technicznymi, wykorzystywać profesjonalne programy komputerowe wspomagające projektowanie	K_U13	P7S_UW,
U5	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych	K_K05	P7S_KK, P7S_KR
K2	jest świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu optymalnego zaprojektowania konstrukcji	KBI_K03	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: kolokwium, ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wiadomości wstępne wprowadzające w zagadnienia prefabrykacji – prefabrykat, złącze. Wymiar rzeczywisty, nominalny i modułowy prefabrykatu. Kryteria klasyfikacji prefabrykatów. Metody produkcji prefabrykatów. Podstawowe procesy technologiczne w produkcji prefabrykatów. Wytrzymałości betonu w poszczególnych fazach pracy prefabrykatu. Cementy do prefabrykacji. Domieszki do betonu prefabrykowanego. Prefabrykacja kompleksowa i częściowa oraz masowa i systemowa budowlanych obiektów kubaturowych i liniowych. Prefabrykacja elementów konstrukcyjnych i osłonowych. Związki między tolerancją konstrukcji a tolerancjami wytwarzania, tyczenia i montażu prefabrykatów. Dokumentacja techniczna prefabrykatu: specyfikacja produkcyjna i montażowa. Projektowanie złącz. Fazy przejściowe. Podział form do produkcji prefabrykatów betonowych. Technologie produkcji prefabrykatów betonowych, metalowych i drewnianych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt prefabrykatu betonowego wraz z rozwiązaniem złącz oraz wytycznymi technologii produkcji.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Projekt	.....	.....	.....	.....
W1	x					
W2	x					
W3	x					
W4	x					
W5	x					
U1	x	x				
U2		x				
U3		x				
U4		x				
U5		x				
K1	x	x				
K2	x					

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Starosolski W., 2016. Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych Tom 5. Arkady. 2. Starosolski W., 2019. Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych Tom 6. Arkady. 3. Rowiński L., 1987. Technologia produkcji prefabrykatów budowlanych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chrabczyński G., 1990. Przemysłowa produkcja prefabrykatów. Wydawnictwo Naukowe PWN. 2. Bielawski J., Chrabczyński G., Hładyniuk W., 1978. Projektowanie form do prefabrykacji budowlanej. Wydawnictwa Naukowo techniczne.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.14.3.II.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	KONSTRUKCJE STALOWE Z BLACH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jarosław Gajewski, dr inż. Rafał Tews
Przedmioty wprowadzające	Konstrukcje metalowe II, Stalowe konstrukcje specjalne
Wymagania wstępne	Ukończony kurs konstrukcji metalowych na studiach inżynierskich

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania i projektowania złożonych konstrukcji metalowych	KBI_W07	P7S_WG
W2	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie problemów technologicznych i zasad projektowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji stalowych	K_W05, KBI_W06	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU

	konstrukcji		
U2	potrafi wykorzystywać wybrane elementy teorii konstrukcji powierzchniowych, potrafi formułować modele fizyczne i matematyczne takich konstrukcji, potrafi przeprowadzać wybrane analizy konstrukcji powierzchniowych	KBI_U06	P7S_UW
U3	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych stalowych konstrukcji inżynierskich, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomaganie projektowania	K_U09	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK
K2	jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień teorii konstrukcji powierzchniowych	KBI_K06	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusje, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Problematyka wymiarowania konstrukcji powłokowych wg PN-EN 1993-1-6, obciążenia, modelowanie, rozwiązania konstrukcyjne i wymiarowanie zbiorników stalowych na ciecze, obciążenia, modelowanie, rozwiązania konstrukcyjne i wymiarowanie stalowych silosów na materiały sypkie, obciążenia, modelowanie, rozwiązania konstrukcyjne kominów stalowych,
Ćwiczenia projektowe	Projekt zbiornika stalowego lub silosu stalowego lub komina wolnostojącego z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie projektowania i technologii BIM

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
W2			x			
U1			x	x		
U2				x		
U3			x	x		
K1				x		

K2				x		
----	--	--	--	---	--	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rykaluk K., 2007. Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty. Wydawnictwo PWR 2. Ziółko J. Włodarczyk W., 1995. Stalowe konstrukcje specjalne. Wydawnictwo Arkady 3. Ziółko J., 1995. Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy. Wydawnictwo Arkady
Literatura uzupełniająca	Inżynieria i Budownictwo (czasopismo naukowo-techniczne)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.14.3.II.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Awarie i naprawy konstrukcji
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Irena Gołębiowska, prof. uczelni dr inż. Łukasz Mroziak
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe, Złożone konstrukcje metalowe, Konstrukcje drewniane, Betonowe konstrukcje sprężone, Konstrukcje zespolone
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie kształtowania, konstruowania i wymiarowania obiektów budowlanych w prostych i złożonych warunkach obciążeń; zna i rozumie zasady i metody diagnostyki obiektów budowlanych	KBI_W04	P7S_WG
W2	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania i projektowania złożonych konstrukcji metalowych	KBI_W07	P7S_WG
W3	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu nieliniowej pracy konstrukcji betonowych, redystrybucji sił wewnętrznych, obliczania i konstruowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji betonowych, w tym również konstrukcji w budownictwie przemysłowym	KBI_W08	P7S_WG
W4	ma wiedzę o drewnie i konstrukcjach drewnianych, w tym z zakresu kształtowania, obliczania, wymiarowania i wykonawstwa takich konstrukcji	KBI_W09	P7S_WG

W5	ma wiedzę w zakresie dotyczącą właściwości technicznych materiałów konstrukcyjnych i możliwościach ich łączenia, projektowania: murowych konstrukcji zespolonych (mur i beton, mur i żelbet), żelbetowych i sprężonych konstrukcji zespolonych (prefabrykat i beton uzupełniający), konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych	KBI_W11	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy, definiować model obliczeniowy i przeprowadzać analizę pracy obiektów budowlanych w prostych i złożonych warunkach obciążeń potrafi dokonywać oceny stanu technicznego konstrukcji obiektów budowlanych oraz zaplanować i przeprowadzić podstawowe badania konstrukcji i interpretować otrzymane wyniki	KBI_U04	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U2	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	KBI_K02	P7S_KK
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: kolokwium, ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Przegląd typowych (widocznych i ukrytych) uszkodzeń w poszczególnych rodzajach konstrukcji. Przyczyny powstawania uszkodzeń: projektowe, wykonawcze, eksploatacyjne. Metody diagnozowania przyczyn i klasyfikacja uszkodzeń. Ogólne metody likwidacji, napraw lub wzmocnień konstrukcji uszkodzonych. Stany przedawaryjne, awarie i katastrofy. Podstawy projektowania napraw i wzmocnień: inwentaryzacja uszkodzeń, analiza dokumentacji, statyczne obliczenia sprawdzające stan przed i po naprawie. Technologia napraw i wzmocnień konstrukcji z betonu. Naprawy i wzmocnienie płyt, belek, słupów, fundamentów. Naprawy i wzmocnienie cienkościennych obiektów specjalnych: zbiorniki, silosy, kominy, chłodnie kominowe. Projekt naprawy i wzmocnienia konstrukcji.
Ćwiczenia projektowe	W oparciu o projekt konstrukcyjny obiektu zaprojektowanego w poprzednich

	semestrach (Konstrukcje betonowe, metalowe, drewniane, zespolone) przedstawić ocenę jego nośności i sposób naprawy po awarii.
--	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Projekt	.....	.....	.....	.....
W1	x					
W2	x					
W3	x					
W4	x					
W5	x					
U1		x				
U2		x				
K1	x	x				
K2	x					

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czarnecki L., Emmons P. H., 2002. Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych. Polski Cement. 2. Jasieńko J., 2006. Naprawa, konserwacja i wzmacnianie wybranych, zabytkowych konstrukcji ceglanych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. 3. Rudziński L., 2010. Konstrukcje drewniane naprawy, wzmocnienia, przykłady obliczeń. WPS.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masłowski E., Spizewska D., 2017, Wzmocnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, 2. Ziółko J., 1991. Utrzymanie i modernizacja konstrukcji stalowych,. Arkady.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.14.3.II.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Awarie i naprawy obiektów budowlanych
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	KONSTRUKCJE BUDOWLANE I INŻYNIERSKIE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof. uczelni dr inż. Anna Kaczmarek
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo ogólne z fizyką budowli
Wymagania wstępne	brak

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	30			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) ¹
WIEDZA			
W1	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie rodzajów uszkodzeń konstrukcji i izolacji obiektów budowlanych oraz przyczyn ich występowania	KBI_W11	P7S_WG
W2	Ma wiedzę o metodach oceny stanu technicznego konstrukcji i izolacji obiektów budownictwa ogólnego	KBI_W11	P7S_WG
W3	Ma wiedzę o metodach projektowania i realizacji napraw konstrukcji oraz izolacji przeciwwilgociowych i termicznych	KBI_W11	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi rozpoznać uszkodzenia zagrażające nośności i trwałości obiektów budowlanych	KBI_U10	P7S_UW
U2	Potrafi zaproponować koncepcję naprawy obiektów budowlanych w zależności od stopnia jego uszkodzenia oraz zastosowanych materiałów	KBI_U10	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji	KBI_K02	P7S_KK

	obiektów budowlanych		
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład - metody klasyczne „tablica i kreda”, prezentacja multimedialna, referaty i dyskusja w grupie.
Projekt - wykonanie przez studenta jednego projektu zawierającego część opisową i rysunkową.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Część wykładowa: Średnia z ocen: kolokwium pisemne z punktowym systemem oceniania, liczba punktów -100 (51÷60-dst, 61÷70 – dst+, 71÷80 – db, 81÷90 – db+, 91÷100 – bdb), referat.
Ćwiczenia projektowe są zaliczane na podstawie uzyskania pozytywnej oceny z projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Stan awarii. Najczęściej spotykane stany awaryjne oraz sposoby naprawy elementów obiektów budowlanych: fundamentów, ścian, stropów i dachów. Korozja biologiczna i stany awaryjne powodujące zagrożenia zdrowia. Rozwój grzybów domowych i pleśniowych i metody odgrzybiania. Renowacja starego budownictwa. Metody odtwarzania izolacji przeciwwilgociowych. Tynki renowacyjne. Usuwanie błędów w osłonie termicznej budynków. Przegląd metod ocieplania ścian i stropodachów – stosowane rozwiązania, technologie wykonania, ograniczenia, rozwiązania zapewniające właściwą wentylację przegród. Materiały i technologie stosowane w wewnętrznych ociepleniach przegród. Remonty murów licowych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt remontu budynku wykonanego w technologii tradycyjnej, zawierający następujące elementy: - osuszanie budynku i odtworzenie/wykonanie nowych izolacji przeciwwilgociowych, - poprawa stanu ochrony cieplnej przegród i ich złączy, - naprawa konstrukcji murowych, - remont elewacji i murów licowych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdania	Referat
W1			x			x
W2			x	x		x
W3			x	x		x
U1						x
U2				x		
K1						x
K2				x		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Dylla A., 2009. Praktyczna fizyka cieplna budowli. Szkoła projektowania złączy budowlanych. Wydawnictwa Uczelniane UTP Bydgoszcz. Wesołowska M., Pawłowski K., Szczepaniak P., Kaczmarek A. 2019 . Zagadnienia fizyczne w remontach i termomodernizacji. Wydawnictwa Uczelniane UTP Bydgoszcz.
-----------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Lenkiewicz W., 1998. Naprawy i modernizacja obiektów budowlanych. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 4. Małyszko L., Orłowicz R., 2000. Konstrukcje murowe : zarysowania i naprawy. Wydaw. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. 5. Jasięko J., 2006, Naprawa, konserwacja i wzmacnianie wybranych, zabytkowych konstrukcji ceglanych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy. Red. M. Wesołowska. 2015. Wydawnictwa Uczelniane UTP. 2. Wesołowska, M., Pawłowski, K. 2016. Aspekty związane z dostosowaniem obiektów istniejących do standardów budownictwa energooszczędnego. Agencja Reklamowa TOP. 3. Wesołowska M., 2015. Ochrona murów licowych przed wpływem środowiska. Wydawnictwa Uczelniane UTP Bydgoszcz 4. Bajno D., 2013. Rewitalizacja konstrukcji budowlanych w obiektach zabytkowych. Wydawnictwa Uczelniane UTP Bydgoszcz

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	45
Konsultacje	2
Przygotowanie do zajęć	3
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta	60
Liczba punktów ECTS	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.14.3.II.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	WYSOKIE KONSTRUKCJE METALOWE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jarosław Gajewski, dr inż. Rafał Tews
Przedmioty wprowadzające	Konstrukcje metalowe II, Stalowe konstrukcje specjalne
Wymagania wstępne	Ukończony kurs konstrukcji metalowych na studiach inżynierskich

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania i projektowania złożonych konstrukcji metalowych	KBI_W07	P7S_WG
W2	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie problemów technologicznych i zasad projektowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji stalowych	K_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU

	konstrukcji		
U2	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych stalowych konstrukcji inżynierskich, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomaganie projektowania	K_U09	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień mechaniki konstrukcji prętowych oraz świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu optymalnego zaprojektowania konstrukcji	KBI_K03	P7S_KK
K2	ma świadomość ważności i potrzebę zrozumienia bardziej zaawansowanych modeli pracy konstrukcji budowlanych i jest przygotowany do projektowania konstrukcji z wykorzystaniem takich modeli	K_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusje, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Geneza i rozwój budynków wysokich. Kształtowanie konstrukcji budynków wysokich. Układy funkcjonalne. Obciążenia. Metody projektowania. Posadowienie budynków wysokich. Metody wykonawstwa budynków wysokich. Przykłady zrealizowanych budynków wysokich.
Ćwiczenia projektowe	Projekt koncepcyjny stalowej konstrukcji budynku wysokiego

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. Powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
W2			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
K1				x		
K2				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Pawłowski A., Cała I., 2006. Budynki wysokie. Wydawnictwo PW 2. Kapela M., Sieczkowski J., 2003. Projektowanie konstrukcji budynków
-----------------------	---

	wielokondygnacyjnych 3. Pałkowski Sz., 2010. Konstrukcje stalowe. Wybrane zagadnienia obliczania i projektowania. Wydawnictwo PWN 4. Kucharczuk W., 2004. Stalowe hale i budynki wielokondygnacyjne. Wydawnictwo PCz
Literatura uzupełniająca	Inżynieria i Budownictwo (czasopismo naukowo-techniczne)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.15

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Budownictwo przemysłowe
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Irena Gołębiowska, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo ogólne, Konstrukcje żelbetowe, Fundamentowanie
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania i projektowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji żelbetowych	K_W04	P7S_WG
W2	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nieliniowej analizy konstrukcji	KBI_W03	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi obliczać i kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe wspomagające projektowanie, potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji	KBI_U07	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień mechaniki	KBI_K03	P7S_KK

	konstrukcji prętowych oraz świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu optymalnego zaprojektowania konstrukcji		
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KK, P7S_KR
K3	jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień teorii konstrukcji powierzchniowych	KBI_K06	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: zaliczenie pisemne i/lub ustne, ćwiczenia projektowe: oddanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Fundamenty pod maszyny – układy konstrukcyjne i materiały, obciążenia, posadowienie, metody obniżania poziomu drgań. Wibroizolacja. Wpływy sejsmiczne i parasejsmiczne na budowle. Oddziaływanie wiatru na obiekty wysokie. Dobór rozwiązań materiałowo – konstrukcyjnych, modelu obliczeniowego, analiza statyczna i dynamiczna. Kominy, chłodnie – konstrukcje poddane wpływom termicznym i parasejsmicznym. Maszyny i wieże.
Ćwiczenia projektowe	Projekt fundamentu pod maszynę nieudarową alternatywnie projekt komina.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Zaliczenie ustne	Projekt	.....	.....	.....
W1	x	x				
W2	x	x				
U1			x			
K1	x	x				
K2	x	x				
K3	x	x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Ciesielski R., Maciąg E., 1990. Drgania drogowe i ich wpływ na budynki. WKŁ. 2. Lipiński J., 1985. Fundamenty pod maszyny. Arkady.
Literatura uzupełniająca	1. Gawroński W.K., 1998. Dynamics and Control of Structures. Springer. 2. Knauff M., 2018. Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2. Wydawnictwo Naukowe PWN.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
--------------------	-------------------------------------

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	3
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.16

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	PROJEKTOWANIE TERMICZNE WĘZŁÓW KONSTRUKCYJNYCH
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Budownictwa Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Paula Szczepaniak dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof.. Uczelni
Przedmioty wprowadzające	
Wymagania wstępne	

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III				15			1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę w zakresie technicznych materiałów konstrukcyjnych i możliwościach ich łączenia	KBI_W11	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi zastosować skuteczne sposoby ochrony cieplno-wilgotnościowej węzłów konstrukcyjnych budynków ogrzewanych	KBI_U11	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy występowania materiałów o różnych właściwościach i zdolny do podejmowania decyzji na poziomie definiowania modelu matematycznego	KBI_K01	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia projektowe (P) – samodzielne opracowanie wydanych ćwiczeń

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ćwiczenia projektowe (P) – zaliczenie na podstawie przygotowania do zajęć i oddanego ćwiczenia

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Ćwiczenia projektowe (P) Zapoznanie się z dostępnymi programami wspomagającymi analizę cieplno-wilgotnościową węzłów konstrukcyjnych. Samodzielna analiza wybranego węzła konstrukcyjnego – mostka termicznego w zakresie jakości cieplnej. Przygotowanie danych materiałowych, geometrycznych, warunków brzegowych, modelowanie w programie, analiza wyników i korygowanie rozwiązania.
---	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1				x		
U1				x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dylla, A, 2009. Praktyczna fizyka cieplna budowli: szkoła projektowania złączy budowlanych. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego 2. Wesołowska, M, Szczepaniak, P, Pawłowski, K, Kaczmarek, A, 2019. Zagadnienia fizykalne w termomodernizacji i remontach obiektów budowlanych. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy
Literatura uzupełniająca	1. Normy przedmiotowe 2. Przepisy prawne

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	2
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	6
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.17

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	WYBRANE ELEMENTY INFRASTRUKTURY DROGOWEJ
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (mgr.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje budowlane i inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa I Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Jan Kempa, prof. nadzw. UTP, dr inż. Grzegorz Bebyn
Przedmioty wprowadzające	Geometria wykreślna, Rysunek techniczny, Budownictwo komunikacyjne
Wymagania wstępne	Podstawowe informacje z zakresu infrastruktury drogowej

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15			15			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie budownictwa komunikacyjnego, obejmującą ogólne zagadnienia z zakresu infrastruktury drogowej, projektowania prostych elementów infrastruktury drogowej oraz ogólnej analizy wariantowych rozwiązań projektowych w aspekcie estetyki	KBI_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi definiować ogólne zagadnienia z zakresu infrastruktury drogowej, wskazać cele jakie powinna spełniać, aby właściwie funkcjonować, potrafi sporządzać projekty prostych elementów infrastruktury drogowej, przeprowadzać ogólne analizy wariantowe rozwiązań projektowych w aspekcie estetyki	KBI_U10	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia III stopnia) - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	KBI_K04	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie wykładu pisemne, opracowanie projektu
--

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Parametry techniczne projektowania dróg. Materiały źródłowe i dane do projektowania. Elementy planu sytuacyjnego. Zasady projektowania prostoliniowych i krzywoliniowych odcinków dróg w planie. Projektowanie elementów profilu podłużnego i przekroju poprzecznego. Drogi tymczasowe. Wyposażenie techniczne dróg. Urządzenia oświetleniowe i techniczne drogi. Odwodnienie dróg. Projektowanie układu parkingowego.
Ćwiczenia projektowe	Projekt odcinka drogi wybranej klasy technicznej.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1			x	x		x
U1				x		
K1						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. nr 43, dnia 14 maja 1999, poz. 430 z dnia 2. marca 1999
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Gaca St., Suchorzewski W., Tracz M., 2008. Inżynieria ruchu drogowego. wyd. I, WKŁ Młodożeniec W.: Budowa dróg. Podstawy projektowania. BEL Studio Sp. z o.o. Warszawa 2011. Szczuraszek T. + Zespół, 2005. Bezpieczeństwo ruchu miejskiego, WKŁ Lamm R., Psarianos B., Mailaender T., 1999. Highway design and traffic safety engineering handbook, McGraw-Hill, New York Czasopisma branżowe

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	60
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: ...D.2.18.....

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych Katedra Konstrukcji Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Mykhaylo Delyavskyy prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki prof. dr hab. inż. Wojciech Radomski dr hab. inż. Dariusz Bajno, prof. uczelni dr hab. inż. Magdalena Dobiszewska, prof. uczelni dr hab. inż. Maciej Dutkiewicz, prof. uczelni dr hab. inż. Irena Gołębiowska, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Przedmioty kierunkowe oraz specjalnościowe (bloki C, D.1)
Wymagania wstępne	<u>Wiedza:</u> Ma uporządkowaną wiedzę związaną z konstruowaniem i wymiarowaniem elementów i ustrojów konstrukcji budowlanych. <u>Umiejętności:</u> Potrafi projektować konstrukcje budowlane i rozwiązywać podstawowe problemy inżynierskie z zakresu budownictwa. <u>Kompetencje społeczne:</u> Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Ma świadomość odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań inżynierskich.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II					15		1
III					15		1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma poszerzoną i podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z zagadnieniami z zakresu tematu pracy dyplomowej oraz rozwiązywania złożonych problemów	KBI_W04 KBI_W07 KBI_W08	P7S_WG

	inżynierskich, zna metodykę prowadzenia badań naukowych.	KBI_W09	
W2	Zna typowe i nowoczesne technologie oraz istotne trendy rozwojowe w budownictwie.	K_W09 K_W11	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zaprojektować złożone układy konstrukcyjne i rozwiązywać złożone problemy inżynierskie z zakresu budownictwa.	KBI_U02 KBI_U04 KBI_U07 KBI_U08	P7S_UW P7S_UU P7S_UO
U2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury naukowej polskiej i anglojęzycznej, potrafi dokonać interpretacji i analizy pozyskanych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01	P7S_UW P7S_UK P7S_UU
U3	Potrafi realizować założone w pracy dyplomowej cele i przewidywać efekty swoich działań inżynierskich. Potrafi przygotować i przedstawić referat dotyczący rozwiązywanych zagadnień w pracy dyplomowej, uwzględniając różne trendy i kierunki rozwojowe w budownictwie.	K_U03 K_U04	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących najnowszych osiągnięć w zakresie budownictwa. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	KBI_K04	P7S_KK P7S_KR
K2	Ma świadomość szerokiego zakresu skutków działalności inżynierskich i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K06 KBI_K07	P7S_KO P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

prezentacje multimedialne, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Opracowanie i wygłoszenie referatu związanego z tematyką realizowanej pracy dyplomowej, aktywność na zajęciach.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wymagania stawiane dyplomowym pracom magisterskim: projektowym, badawczym, laboratoryjnym i przeglądowym. Przypomnienie ogólnych zasad pisania prac dyplomowych i tworzenia tekstów technicznych. 2. Metodologia rozwiązywania zadań projektowych oraz prowadzenia prac badawczych. 3. Prezentacja przez studentów wstępnych planów pracy dyplomowej, jej zakresu i układu oraz przyjętych rozwiązań projektowych i zaplanowanych prac badawczych. 4. Zasady korzystania ze zbiorów bibliotecznych i poszukiwania publikacji naukowych związanych z tematyką pracy dyplomowej – zajęcia odbędą się w czytelni Biblioteki Głównej. 5. Prezentacja przez studentów referatów dotyczących przygotowywanych prac dyplomowych. 6. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej, przygotowanie właściwej prezentacji.
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Referat	Aktywność na zajęciach
W1					x	
W2					x	
U1					x	
U2					x	
U3					x	
K1						x
K2						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Mendel T., Majchrzak J., 2009. Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu. Bielcowie E. i J., 2007. Podręcznik pisania prac. Wyd. Arkadiusz Wingert. Normy przedmiotowe, ustawy i rozporządzenia.
Literatura uzupełniająca	

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdań)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D. 3. 1.**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	MECHANIKA KONSTRUKCJI
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3.Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	Mechanika teoretyczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli
Wymagania wstępne	ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli; umiejętność zastosowania zaawansowanej matematyki do rozwiązywania zagadnień mechaniki

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			30			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nieliniowej analizy konstrukcji, ma podstawową wiedzę w zakresie teorii nośności granicznej, metod teorii nośności granicznej, stosowanych modeli reologicznych	M_W05	P7S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie programowania liniowego oraz optymalizacji z uwzględnieniem efektów plastycznych konstrukcji prętowych	M_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi zdefiniować pojęcia nośności granicznej lokalnej i globalnej oraz objaśnić istotę nieliniowej analizy konstrukcji, potrafi przeprowadzić analizę nośności granicznej konstrukcji prętowych, określić obszar	M_U03	P7S_UW, P7S_UU

	bezpiecznych obciążeń i zakres stosowalności poszczególnych mechanizmów zniszczenia		
U2	potrafi analizować, wymiarować i konstruować złożone konstrukcje budowlane i inżynierskie, w tym obiekty mostowe; umie scharakteryzować wybrane zagadnienia dynamiki konstrukcji budowlanych	M_U06	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest chętny do zgłębiania złożonych zagadnień mechaniki konstrukcji prętowych oraz świadomy konieczności wychodzenia poza podstawowy zakres obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu optymalnego zaprojektowania konstrukcji; rozumie konieczność ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	metody klasyczne tj. „tablica i kreda”, w uzasadnionych przypadkach techniki multimedialne
Ćwiczenia projektowe	wydanie projektów, bieżące konsultowanie, rozwiązywanie wybranych zadań związanych z tematyką projektów

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	egzamin w formie pisemnej
Ćwiczenia projektowe	wykonanie, oddanie i obrona projektu, systematyczność pracy studenta na zajęciach

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do nieliniowej analizy konstrukcji. 2. Wprowadzenie do teorii nośności granicznej, podstawowe prawa i równania. 3. Stosowane modele reologiczne. 4. Nośność graniczna przekroju i nośność graniczna konstrukcji. 5. Metody określania nośności granicznej konstrukcji. 6. Nośność graniczna prętowych elementów rozciąganych (ściskanych). 7. Nośność graniczna przekroju zginanego, przegub plastyczny, strefa uplastycznienia w tym przekroje zespolone. 8. Nośność graniczna przekroju w złożonym stanie naprężenia.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązać zagadnienie teorii nośności granicznej dla belki zginanej. Obliczenia przeprowadzić metodami: statyczną, kinematyczną. 2. Określić obszar bezpiecznych obciążeń dla ramy płaskiej statycznie niewyznaczalnej metodą rozwiązań sprężystych i zweryfikować wynik metodą łączenia podstawowych mechanizmów zniszczenia.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
W2			x	x		
U1				x		
U2				x		

K1			x	x		
----	--	--	---	---	--	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Borkowski A., Cichoń Cz., Radwańska M., Sawczuk A., Waszczyszyn Z., Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe, tom 3, Arkady, Warszawa 1995 2. Woźniak Cz., Kleiber M., Nieliniowa mechanika konstrukcji. PWN, Warszawa – Poznań 1982 3. Sawczuk A., Nośność graniczna ram płaskich. Arkady, Warszawa 1964
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fung Y.C., Podstawy mechaniki ciała stałego. PWN, Warszawa 1969 2. Borkowski A. (red.), Metody obliczeniowe w mechanice nieliniowej. Wydawnictwo PAN, Warszawa 1977

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		86
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Dynamika budowli
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Adam Grabowski
Przedmioty wprowadzające	Mechanika teoretyczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli
Wymagania wstępne	ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli, modelowania ciał w mechanice, wpływu oddziaływań zewnętrznych na konstrukcje, oraz elementarne wiadomości z dynamiki budowli, znajomość rachunku macierzowego i podstawowe wiadomości z zakresu teorii równań różniczkowych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zagadnień dynamiki budowli obejmującą drgania układów prętowych o ciągłym i dyskretnym rozkładzie masy, w tym również dotyczącą metod rozwiązywania takich zagadnień	M_W05, K_W01, K_W03	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi scharakteryzować zagadnienia dynamiki konstrukcji budowlanych, formułować zadania dynamiki układów ciągłych i dyskretnych o różnej liczbie dynamicznych stopni swobody, potrafi wykorzystać metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania zagadnień drgań układów prętowych o ciągłym i dyskretnym rozkładzie masy, potrafi rozpoznać okoliczności wymagające przeprowadzenia analizy dynamicznej konstrukcji i jest przygotowany do wykonania takich obliczeń	M_U02, M_U03, M_U06	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest świadomy istnienia okoliczności wymagających prze-	M_K03	P7S_KR

	prowadzenia analizy dynamicznej konstrukcji oraz jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za skutki wykonanych analiz		
--	---	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	metody klasyczne tj. „tablica i kreda”, w uzasadnionych przypadkach techniki multimedialne
Ćwiczenia projektowe	wydanie projektów, bieżące konsultowanie, rozwiązywanie wybranych zajęć związanych z tematyką projektów

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	kolokwium zaliczające wykład
Ćwiczenia projektowe	samodzielne wykonanie zadanych ćwiczeń projektowych, obrona ustna lub pisemna, aktywność na zajęciach, systematyczność pracy studenta

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> Przegląd zagadnień dynamiki budowli. Drgania konstrukcji o jednym dynamicznym stopniu swobody. Drgania konstrukcji o skończonej liczbie dynamicznych stopni swobody - układy dyskretne. Drgania prętowych układów ciągłych. Analiza dynamiczna konstrukcji MES.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> Analiza dynamiczna układu o kilku stopniach swobody, przy różnym tłumieniu i wymuszeniu z wykorzystaniem metod analitycznych. Analiza dynamiczna MES wybranego obiektu budowlanego (wykorzystanie gotowego programu komputerowego).

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Aktywność na zajęciach	Dyskusja
W1			x			
U1			x	x	x	
K1				x	x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowacki W., 1972, Dynamika budowli, Arkady, Warszawa Borkowski A., Cichoń Cz., Radwańska M., Sawczuk A., Waszczyszyn Z., 1995 Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe, tom II i III, Arkady, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Chmielewski T., Zembaty Z., 1998, Podstawy dynamiki budowli, Arkady, Warszawa Dyląg Z., Krzemińska-Niemiec E., 1977, Mechanika budowli, tom II, PWN, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 1.B	30
	Konsultacje	4

Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	12
	Łączny nakład pracy studenta	60
	Liczba punktów ECTS	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. stawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Zakład Mechaniki i Konstrukcji Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Tomasz Janiak, dr inż. Adam Grabowski
Przedmioty wprowadzające	metody komputerowe
Wymagania wstępne	posiada podstawową wiedzę w zakresie metod rozwiązywania zagadnień mechaniki, zna podstawy metod numerycznych

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna i rozumie analizę konstrukcji metodą elementów skończonych	M_W04	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	potrafi wykonywać obliczenia wybranych konstrukcji budowlanych przy wykorzystaniu algorytmów MES lub innych metod numerycznych, w tym przy wykorzystaniu wybranych programów komputerowych	M_U02	P7S_UW
U2	potrafi wykonać numeryczne obliczenia statyczne konstrukcji prętowych	M_U06	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest gotów do świadomego stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznych do rozwiązywania złożonych zagadnień złożonych z analizą konstrukcji	M_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	realizacja z użyciem metod klasycznych („ <i>tablica i kreda</i> ”) i technik multimedialnych
---------	---

Ćwiczenia projektowe	praktyczne (czynne) rozwiązywanie zadanego problemu połączone z wyjaśnianiem przez prowadzącego trudniejszych elementów zadań, wymianą między studentami swoich doświadczeń praktycznych, dyskusja, bieżące konsultowanie
----------------------	---

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	sprawdzian pisemny (kolokwium) – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny
Ćwiczenia projektowe	samodzielne wykonanie i obrona ćwiczenia projektowego, aktywność na zajęciach, systematyczność pracy studenta na zajęciach

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Przypomnienie wybranych podstawowych wiadomości na temat metody elementów skończonych (MES). Formułowanie podstawowych zależności MES. Błędy obliczeń i techniki adaptacyjne w MES. Modelowanie obiektów inżynierskich za pomocą MES.
Ćwiczenia projektowe	Analiza konstrukcji nośnej obiektu mostowego w określonym zakresie.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
U1				x		
U2				x		
K3				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T., Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999 Kleiber M., Wprowadzenie do metody elementów skończonych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1984 Rachowicz W., Metoda elementów skończonych i brzegowych. Podstawy kontroli błędów i adaptacji, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Cakmak A.S., Botha J.F., Gray W.G., 1987. Computational and Applied Mathematics for Engineering Analysis, Computational Mechanics Publications, Spinger-Verlag Berlin, Heidelberg

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5

Łączny nakład pracy studenta	59
Liczba punktów ECTS	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D. 3. 4.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BEZPIECZEŃSTWO I NIEZAWODNOŚĆ KONSTRUKCJI
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3.Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka mgr inż. Magdalena Sosnowska
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Konstrukcje budowlane
Wymagania wstępne	ma wiedzę w zakresie: podstaw bardziej zaawansowanej matematyki, statyki, wytrzymałości materiałów, mechaniki, wymiarowania konstrukcji budowlanych; potrafi zdobytą wiedzę wykorzystać

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę dotyczącą probabilistycznej analizy konstrukcji; zna opis losowych parametrów konstrukcji;	M_W01	P7S_WG
W2	zna problematykę projektowania konstrukcji obiektów budowlanych i inżynierskich przy założonym wskaźniku niezawodności i na założonym poziomie prawdopodobieństwa; ma wiedzę w zakresie oceny niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji oraz analizy wrażliwości konstrukcji	M_W01 M_W02	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi formułować problem niezawodności konstrukcji obiektów budowlanych i inżynierskich przy złożonym wskaźniku niezawodności, potrafi projektować	M_U01	P7S_UW

	konstrukcje budowlane i inżynierskie przy uwzględnieniu zawodności (niezawodności) tej konstrukcji na założonym poziomie prawdopodobieństwa		
U2	rozumie probabilistyczny charakter pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich	M_U01	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KR
K2	jest świadomy i rozumie potrzebę oraz zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	M_K01	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady	wykład multimedialny lub wykład realizowany metodą klasyczną „tablica i kreda”
Ćwiczenia projektowe	praktyczne (czynne) rozwiązywanie zadanych problemów połączone z wyjaśnianiem przez prowadzącego trudniejszych elementów zadań, bieżące konsultowanie

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady	zaliczenie w formie pisemnej (kolokwium)
Ćwiczenia projektowe	samodzielne wykonanie i obrona ćwiczeń projektowych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy probabilistycznej analizy konstrukcji. Opis losowych parametrów konstrukcji. Histogram częstości i histogram skumulowany, wartość średnia, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności. Rozkład normalny, rozkład logarytmiczno-normalny, rozkład ekstremalny. Ocena niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji. Prawdopodobieństwo awarii, wskaźnik niezawodności. Wstęp do analizy wrażliwości konstrukcji.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> Na podstawie wyników pomiarów, np. umownej wytrzymałości elementu konstrukcji, sporządzić histogram częstości i histogram skumulowany oraz obliczyć wartość średnią wytrzymałości, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. Na podstawie badań określono nośność elementu konstrukcyjnego badając 19 losowo wybranych próbek. Nanieść wyniki na arkusz probabilistyczny rozkładu normalnego (ręcznie) oraz odczytać z wykresu wartość średnią i odchylenie standardowe. Dla wartości średniej i odchylenia standardowego odczytanego z arkusza wykreślić dystrybucję rozkładu normalnego i rozkładu logarytmiczno-normalnego. Dla danej funkcji stanu granicznego nośności, w której nośność i obciążenie są zmiennymi losowymi nieskorelowanymi określić prawdopodobieństwo awarii metodą Monte Carlo przyjmując parametry rozkładów normalnego i logarytmiczno-normalnego. Dana jest funkcja stanu granicznego nośności z podanymi parametrami, które są nieskorelowane. Określić prawdopodobieństwo awarii, wskaźnik niezawodności Hasofer-Linda, znaleźć punkt projektowy, sporządzając lustrację graficzną.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x		x		
W2		x		x		

U1				x		
U2				x		
K1		x		x		
K2		x		x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowak A.S., Collins K.R., Reliability of Structures. McGraw-Hill, New York 2000 Murzewski J., Niezawodność konstrukcji inżynierskich, Arkady, Warszawa 1989 Biegus A., Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych, PWN, Wrocław 1999 Woliński S., Wróbel K., Niezawodność konstrukcji budowlanych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002 Szymczak Cz., Elementy teorii projektowania. PWN, Warszawa 1998
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Thoft-Christensen P., Baker M.J., Structural Reliability Theory and its Applications, Springer-Verlag 1982 Machowski A., Zagadnienia stanów granicznych i niezawodności szkieletów stalowych budynków wielokondygnacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Monografia 262, seria „Inżynieria Lądowa”, Kraków 1999

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	STAŁOWE KONSTRUKCJE SPECJALNE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jarosław Gajewski, dr inż. Rafał Tews
Przedmioty wprowadzające	Konstrukcje metalowe II
Wymagania wstępne	Ukończony kurs konstrukcji metalowych na studiach inżynierskich

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie problemów technologicznych i zasad projektowania złożonych i specjalistycznych konstrukcji stalowych	K_W05	P7S_WG
W2	zasady modelowania, analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich, w tym obiektów mostowych	M_W03	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U01	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
U2	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania	K_U03	P7S_UW, P7S_UO,

	projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie otrzymanych wyników		P7S_UU
U3	posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych w zakresie projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich (metalowych i betonowych), potrafi identyfikować problemy techniczne wymagające stosowania nietypowych metod analizy złożonych konstrukcji, kształtować proste układy konstrukcyjne, wykorzystywać programy komputerowego wspomagania projektowania	K_U09 M_U06	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych, jest świadomy odpowiedzialności i skutków przyjętych rozwiązań	K_K05, M_K03	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusje, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Szczegółowe zagadnienia projektowania i realizacji konstrukcji specjalnych: silosy, zbiorniki, kominy, wieże, maszty, budowle o węzłach podatnych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt konstrukcji silosu (lub) Projekt konstrukcji stalowej wieży (lub) Projekt konstrukcji budynku o węzłach podatnych - z wykorzystaniem komputerowego wspomagania projektowania i technologii BIM

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
W2			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
U3			x	x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Kozłowski A., Bródka J., 2009. Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych. Tom 1 i Tom 2. Wydawnictwo PWT Pałkowski Sz., 2010. Konstrukcje stalowe. Wybrane zagadnienia obliczania i
-----------------------	---

	projektowania. Wydawnictwo PWN 3. Rykaluk K., 2007. Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty. Wydawnictwo PWr 4. Ziółko J. Włodarczyk W., 1995. Stalowe konstrukcje specjalne. Wydawnictwo Arkady 5. Ziółko J., 1995. Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy. Wydawnictwo Arkady
Literatura uzupełniająca	Inżynieria i Budownictwo (czasopismo naukowo-techniczne)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Złożone konstrukcje betonowe II
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe, Teoria sprężystości i plastyczności
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zasady modelowania, analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich, w tym obiektów mostowych	M_W03	P7S_WG
W2	analizę konstrukcji metodą elementów skończonych i innymi metodami numerycznymi;	M_W04	P7S_WG
W3	wybrane narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania obiektów	M_W06	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi projektować obiekty budownictwa ogólnego o skomplikowanych kształtach i złożonych konstrukcjach z uwzględnieniem nowoczesnej obudowy i technologii, wykonać obliczenia statyczne konstrukcji budowlanych zgodnie z kodami EN, dokonać analizy dokumentacji technicznej pod kątem jej prawidłowości i zgodności z warunkami technicznymi, wykorzystywać profesjonalne programy komputerowe wspomagające projektowanie	K_U13	P7S_UW

U2	analizować, wymiarować i konstruować złożone konstrukcje budowlane i inżynierskie, w tym obiekty mostowe	M_U06	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	M_K01	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenie projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: egzamin pisemny i/lub ustny, ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Idealizacja nieliniowa zachowania się konstrukcji betonowych. Redystrybucja sił wewnętrznych. Obliczanie i konstruowanie zbiorników na ciecze oraz silosów na materiały sypkie. Zbiorniki wstępnie sprężone. Praca ich elementów jako tarcz żelbetowych (belek ścian). Obliczanie i konstruowanie powłok. Złożone konstrukcje betonowe w budownictwie przemysłowym.
Ćwiczenia projektowe	Projekt wyniesionego lub zagłębionego zbiornika na ciecz. Alternatywnie projekt jednokomorowego silosu. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i rysunki konstrukcyjne.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	.....	.....	.....
W1	x	x				
W2	x	x				
W3	x	x				
U1			x			
U2			x			
K1	x	x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Halicka A., Franczak D., 2011. Projektowanie zbiorników żelbetowych Tom 1. Wydawnictwo Naukowe PWN. Halicka A., Franczak D., 2019. Projektowanie zbiorników żelbetowych Tom 2. Wydawnictwo Naukowe PWN. Grabiec K., 2001. Żelbetowe konstrukcje cienkościennie. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Kobiak J., Stachurski W., 1991. Konstrukcje żelbetowe Tom IV. Arkady. Knauff M., 2018. Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2. Wydawnictwo Naukowe PWN.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5

Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	MOSTY METALOWE
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Rafał Tews
Przedmioty wprowadzające	Konstrukcje metalowe II
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza i umiejętności dotyczące problematyki wymiarowania elementów konstrukcji metalowych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	45E		15	15			5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna i rozumie obciążenia i oddziaływania działające na konstrukcje	M_W02	P7S_WG
W2	zna i rozumie zasady modelowania, analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich, w tym obiektów mostowych	M_W03	P7S_WG
W3	zna i rozumie analizę konstrukcji metodą elementów skończonych i innymi metodami numerycznymi	M_W04	P7S_WG
W4	zna i rozumie wybrane narzędzia komputerowego wspomagania projektowania obiektów	M_W06	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi interpretować dokumentację techniczną (w tym opracowania innych branż) oraz samodzielnie sporządzać dokumentację projektową	M_U04	P7S_UW
U2	potrafi klasyfikować i określać obciążenia konstrukcji	M_U05	P7S_UW
U3	potrafi analizować, wymiarować i konstruować złożone konstrukcje budowlane i inżynierskie, w tym obiekty	M_U06	P7S_UW, P7S_UO,

	mostowe		P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest gotów do świadomego stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznych do rozwiązywania złożonych zagadnień złożonych z analizą konstrukcji	M_K02	P7S_KK
K2	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KR
K3	jest gotów do rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	M_K04	P7S_KO, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, przykłady obliczeniowe
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, zaliczenie pisemne, kolokwium, przygotowanie projektu
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady:	Ogólne wiadomości o mostach stalowych, materiały konstrukcyjne, ustroje przęseł mostów stalowych, charakterystyka i wymiarowanie pomostów, charakterystyka i wymiarowanie dźwigarów głównych pełnościennych, charakterystyka i wymiarowanie dźwigarów głównych zespolonych, charakterystyka i wymiarowanie przęseł płytowych ze stalowych dźwigarów obetonowanych, charakterystyka i wymiarowanie skrzynkowych dźwigarów stalowych, nawierzchnie i podłoża mostów kolejowych, wyposażenie przęseł mostów stalowych, łożyska mostów stalowych, stalowe kładki dla pieszych, zabezpieczenia przęseł, łożysk i podpór mostów przed korozją
Ćwiczenia laboratoryjne:	Projekt mostu lub wiaduktu drogowego o zadanym typie konstrukcji stalowej przęsła z wykorzystaniem technologii BIM – w ścisłym powiązaniu z ćwiczeniem projektowym
Ćwiczenia projektowe:	Projekt mostu lub wiaduktu drogowego o zadanym typie konstrukcji stalowej przęsła

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1	x	x	x	x		
W2	x	x	x	x		
W3				x		
W4				x		
U1	x	x		x		
U2	x	x		x		
U3	x	x		x		
K1	x	x		x		
K2	x	x		x		
K3	x	x		x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Ryżyński A., i inni, 1984, Mosty stalowe. PWN 2. Czudek H., Pietraszek T., 1978, Stalowe pomosty uźebrowane. Obliczanie i
-----------------------	---

	<p>konstruowanie. Arkady</p> <p>3. Karlikowski J., Madaj A., Wołowicki W., 2016, Mosty zespolone stalowo-betonowe. Zasady projektowania wg PN-EN 1994-2. WKŁ.</p> <p>4. Furtak K., 1999, Mosty zespolone, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p> <p>5. Chatterjee S., 2010, The design of modern steel Bridges, Blackwell Publishing</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Siwowski T., Trojnar K., Michalak E., Sobala D. Janas L., Kulpa M. Duda A., Zastosowanie Eurokodów w projektowaniu mostów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2017</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		135
Liczba punktów ECTS		5

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mosty betonowe
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe, Teoria sprężystości i plastyczności, Złożone konstrukcje betonowe II, Betonowe konstrukcje sprężone
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	45E		15	15			5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	obciążenia i oddziaływania działające na konstrukcje	M_W02	P7S_WG
W2	zasady modelowania, analizy, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji budowlanych i inżynierskich, w tym obiektów mostowych	M_W03	P7S_WG
W3	analizę konstrukcji metodą elementów skończonych i innymi metodami numerycznymi	M_W04	P7S_WG
W4	wybrane narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania obiektów	M_W06	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi analizować konstrukcję, definiować nowe modele matematyczne konstrukcji inżynierskich i wybrać metody rozwiązywania konstrukcji, potrafi analizować stan naprężenia w elementach konstrukcji, ocenić stan graniczny oddzielnych części konstrukcji	K_U07	P7S_UW, P7S_UU
U2	potrafi modelować konstrukcje różnych typów, potrafi	K_U08	P7S_UW,

	wykorzystywać algorytmy numeryczne z zakresu analizy konstrukcji i wykonywać obliczenia numeryczne		P7S_UU
U3	interpretować dokumentację techniczną (w tym opracowania innych branż) oraz samodzielnie sporządzać dokumentację projektową	M_U04	P7S_UW
U4	klasyfikować i określać obciążenia konstrukcji	M_U05	P7S_UW
U5	analizować, wymiarować i konstruować złożone konstrukcje budowlane i inżynierskie, w tym obiekty mostowe	M_U06	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	świadomego stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznych do rozwiązywania złożonych zagadnień złożonych z analizą konstrukcji oraz wykorzystanie technologii BIM	M_K02	P7S_KK
K2	ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KR
K3	rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	M_K04	P7S_KO, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: egzamin pisemny i/lub ustny, ćwiczenia laboratoryjne: praca semestralna; ćwiczenia projektowe: oddanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Materiały do budowy mostów betonowych. Kształtowanie pomostów mostów drogowych; przęsła monolityczne i prefabrykowane. Schematy statyczne przęseł mostów betonowych. Analiza sił wewnętrznych w przęsłach mostów żelbetowych i sprężonych. Wymiarowanie przęseł mostów żelbetowych i sprężonych. Wyposażenie drogowych mostów betonowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Prezentacja i zastosowanie metod numerycznych (w tym komputerowych) stosowanych w projektowaniu mostów betonowych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt wielodźwigarowego mostu z betonu sprężonego. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i rysunki konstrukcyjne.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Praca semestralna	Projekt	.....	.....
W1	x	x				
W2	x	x				
W3	x	x				
W4	x	x				
U1			x	x		
U2			x	x		
U3			x	x		
U4			x	x		
U5			x	x		
K1	x	x				

K2	x	x				
K3	x	x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szczygieł J., 1978. Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKiŁ. 2. Leonhardt F. 1982. Budowa mostów. WKiŁ. 3. Madaj A., Wołowicki W., 2010. Projektowanie Mostów Betonowych. WKiŁ. 4. Madaj A., Wołowicki W., 2007. Budowa i utrzymanie mostów. WKiŁ.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kmita J., 1984. Mosty betonowe Cz. I. Podstawy wymiarowania. WKiŁ. 2. Kmita J., 1984. Mosty betonowe Cz. II. Podstawy kształtowania. WKiŁ. 3. Głomb J., 1982. Technologia budowy mostów betonowych. WKiŁ. 4. Czernski Z., Pajchel W., 1969. Mosty Żelbetowe. WKiŁ. 5. Czudek H., Radomski W., 1983. Podstawy mostownictwa. PWN.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		5

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.3.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Posadowienie obiektów inżynierskich
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	MOSTY
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Inżynierii Drogowej, Transportu i Geotechniki.
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Łukasz Kumor
Przedmioty wprowadzające	Mechanika Gruntów, Fundamentowanie, Inżynieria geotechniczna, Geotechnika
Wymagania wstępne	Znajomość i rozumienie podstaw projektowania geotechnicznego, projektowania fundamentów bezpośrednich i pośrednich.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30E			30			5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu metod wzmacniania podłoża oraz zasad projektowania fundamentów bezpośrednich i pośrednich. Rozumie zasady projektowania geotechnicznego w zależności do stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych. Zna zasady realizacji głębokich robót ziemnych. Potrafi policzyć i dobrać sposoby zabezpieczenia wykopów skomplikowanych warunkach geotechnicznych budowli drogowych	K_W08 M_W10	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi projektować i realizować głębokie roboty ziemne wraz z zabezpieczeniem skarp wykopów oraz ich odwodnieniem. Potrafi projektować fundamenty posadowione bezpośrednio i pośrednio, ścianki szczelne, zabezpieczenie skłonów skarp i konstrukcje	M_U10 K_U11 K_U12	P7S_UW

	oporowe.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje;	K_K02 K_K07	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny
Ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład- egzamin pisemny.
Ćwiczenia projektowe – zaliczenie pisemne lub ustne, obrona projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Metody i zasady wzmocnienia podłoża gruntowego. Sposoby posadowienie obiektów inżynierskich. Teoria konsolidacji podłoża. Metody odwodnienia i zabezpieczeń wykopów w zależności od warunków gruntowych. Rodzaje konstrukcji oporowych z zastosowaniem materiałów geosyntetycznych. Zasady doboru materiałów geosyntetycznych w projektowaniu budowli ziemnych. Projektowania geotechniczne wg EC -7. Zasady konstruowania i metody wykonawstwa złożonych konstrukcji geotechnicznych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt posadowienia fundamentów obiektu inżynierskiego i robót ziemnych pod fundament.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1		x		x		
U1		x		x		
K1		x		x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Bzówka J., Juzwa A., Knapik K., Stelmach K.: Geotechnika komunikacyjna. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.</p> <p>[2] Edel R. Odwodnienie dróg, WKŁ, Warszawa 2010.</p> <p>[3] Głazewski M., Nowocień E., Piechowicz K.: Roboty ziemne i rekultywacyjne w budownictwie komunikacyjnym. WKŁ, Warszawa 2010.</p> <p>[4] Kazimierowicz-Frankowska K.: Wzmacnianie konstrukcji dróg geosyntetykami. WKŁ, Warszawa 2014.</p> <p>[5] Stilger-Szydło E.: Posadowienia budowli infrastruktury transportu lądowego. Dolnośląskie Wyd. Edukacyjne, Wrocław, 2004</p> <p>[6] Szling Z., Paczeński E. Odwodnienia budowli komunikacyjnych, Oficyna Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 2004</p>
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	[1] Pisarczyk S.: Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014 [2] Pisarczyk S.: Grunty nasypowe. Właściwości geotechniczne i metody ich badania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2015
--------------------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	26
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.10

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	PODSTAWY PROJEKTOWANIA DRÓG
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (mgr.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Jan Kempa, prof. nadzw. UTP, dr inż. Grzegorz Bebyn, dr inż. Marcin Karwasz
Przedmioty wprowadzające	Geometria wykreślna, Rysunek techniczny, Budownictwo komunikacyjne
Wymagania wstępne	Podstawowe informacje z zakresu infrastruktury drogowej

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15			15			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu kształtowania i projektowania dróg	M_W09	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi na poziomie podstawowym analizować, wymiarować i konstruować drogi	M_U09	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KR
K2	rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	M_K04	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie wykładu pisemne, opracowanie projektu

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Parametry techniczne projektowania dróg. Materiały źródłowe i dane do projektowania. Elementy planu sytuacyjnego. Zasady projektowania prostoliniowych i krzywoliniowych odcinków dróg w planie, Projektowanie elementów profilu podłużnego i przekroju poprzecznego. Drogi tymczasowe. Wyposażenie techniczne dróg. Urządzenia oświetleniowe i techniczne drogi. Liniowe roboty ziemne. Odwodnienie dróg. Drogi rowerowe i ciągi piesze.
Ćwiczenia projektowe	Projekt odcinka drogi wybranej klasy technicznej.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1			x	x		x
U1				x		
K1						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. nr 43, dnia 14 maja 1999, poz. 430 z dnia 2. marca 1999
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Gaca St., Suchorzewski W., Tracz M., 2008. Inżynieria ruchu drogowego. wyd. I, WKŁ Młodożeniec W.: Budowa dróg. Podstawy projektowania. BEL Studio Sp. z o.o. Warszawa 2011. Szczuraszek T. + Zespół, 2005. Bezpieczeństwo ruchu miejskiego, WKŁ Lamm R., Psarianos B., Mailaender T., 1999. Highway design and traffic safety engineering handbook, McGraw-Hill, New York Czasopisma branżowe

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	60
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.11

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	TECHNOLOGIA ROBÓT MOSTOWYCH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Katedra Budownictwa Zrównoważonego
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jarosław Górecki
Przedmioty wprowadzające	Geotechnika, Mechanika konstrukcji, Miernictwo budowlane, Mosty metalowe, Mosty betonowe, Posadowienie obiektów inżynierskich, Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu technologii i organizacji robót budowlanych, umiejętności logicznego i holistycznego myślenia, zdolność pracy w grupie

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna i rozumie obciążenia i oddziaływania działające na konstrukcje	M_W02	P7S_WG
W2	zna i rozumie wykonawstwo obiektów mostowych i konstrukcji związanych z nimi oraz ich naprawy	M_W07	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi planować wykonywanie oraz naprawy obiektów mostowych i wybranych budowli im towarzyszących	M_U08	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KR
K2	jest gotów do rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	M_K04	P7S_KO, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz multimedialny, dyskusja, metoda przypadków

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne (wykład), zaliczenie ustne (ćwiczenia projektowe), projekt (2)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podstawowe definicje z zakresu technologii robót mostowych. Projektowanie obiektów mostowych zgodne z duchem idei gospodarki o obiegu zamkniętym (Circular Economy, CE). Modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (Building Information Modelling, BIM). Dobór technologii oparty na ocenie cyklu życia obiektu budowlanego (Life Cycle Assessment, LCA). Rusztowania stosowane w mostownictwie. Metoda nasuwania podłużnego. Betonowanie nawisowe. Montaż obiektów mostowych z elementów prefabrykowanych. Technologie napraw konstrukcji mostowych. Metody realizacji rozbiórki mostów. Zachowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas realizacji robót budowlanych.
Ćwiczenia projektowe	Ćwiczenie 1. Projekt technologii montażu wybranego obiektu mostowego z uwzględnieniem zasad CE Ćwiczenie 2. Koncepcja monitoringu strukturalnego wybranego obiektu mostowego

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
U1				X		
K1				X		
K2				X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Bień J., 2011, <i>Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych</i>, wyd. 1, WKŁ, 420 str. Biliszczyk J., 2005. <i>Mosty podwieszane. Projektowanie i realizacja</i>, Arkady, Warszawa. Madał A., Wołowicki W., 2013, <i>Budowa i utrzymanie mostów</i>, WKŁ, 644 str. Praca zbiorowa, 2014. <i>Współczesne technologie budowy mostów</i>, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 480 str.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Holzer D., 2016. <i>The BIM Manager's Handbook</i>, Wiley, 224 str. Pipinato A., 2016. <i>Innovative Bridge Design Handbook: Construction, Rehabilitation and Maintenance</i>, Elsevier, 844 str. Górecki J., Śliżewska D., 2016, <i>BIM w budownictwie drogowym</i>, Materiały Budowlane 07/2016, str. 62-63. Międzynarodowe bazy książek i czasopism (np. Scopus, Web of Science)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	1
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D. 3. 12**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	DIAGNOSTYKA I UTRZYMANIE MOSTÓW
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3.Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Materiały budowlane, Eksploatacja (utrzymanie) obiektów budowlanych
Wymagania wstępne	ma podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli, materiałów budowlanych (beton, stal, drewno); podstawowa znajomość w zakresie utrzymania i eksploatacji obiektów budowlanych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu wymagań ogólnych wykonania, kontroli i odbioru robót budowlanych (w tym robót mostowych); ma wiedzę w zakresie wykonywania przeglądów okresowych obiektów budowlanych (w tym obiektów mostowych);	M_W08	P7S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie diagnostyki stanu technicznego przęseł mostów, podpór i elementów wyposażenia mostu; zna czynniki niszczące (środowiskowe) powodujące obniżenie trwałości konstrukcji stalowych, betonowych i drewnianych;	M_W02 M_W08	P7S_WG
W3	zna podstawowe metody (niszczące i nieniszczące) oceny stanu technicznego oraz zasady ustalania	M_W08	P7S_WG

	zużycia obiektów mostowych;		
W4	ma wiedzę dotyczącą metod i technologii napraw oraz wzmocnień konstrukcji i elementów obiektów mostowych;	M_W02 M_W08	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi identyfikować problemy techniczne i inwentaryzować uszkodzenia elementów konstrukcji obiektów mostowych; potrafi identyfikować przyczyny występowania uszkodzeń;	M_U07	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO
U2	potrafi wykonywać badania niszczące i nieniszczące oraz pozyskiwać informacje z dokumentacji projektowej, wizji lokalnej, literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;	M_U07	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO
U3	potrafi na podstawie zdiagnozowanego stanu technicznego konstrukcji (metalowe, betonowe, drewniane) opracować koncepcję naprawy i wzmocnienia elementów konstrukcji obiektu mostowego;	M_U07	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje	M_K03	P7S_KR
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej	M_K04	P7S_KO, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub wykład metodą klasyczną „tablica i kreda”;
ćwiczenia projektowe – praca własna studenta w zakresie rozwijania wiedzy o diagnostyce układów konstrukcyjnych obiektów mostowych;

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – zaliczenie pisemne (kolokwium),
ćwiczenia projektowe - ocena za samodzielne wykonanie ćwiczeń projektowych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Kształtowanie podstawowych elementów konstrukcyjnych (w tym obiektów mostowych), ocena ich funkcji. Wymagania ogólne wykonania, odbioru i kontroli robót budowlanych (w tym robót mostowych). Zasady wykonywania przeglądów okresowych obiektów budowlanych (w tym obiektów mostowych). Książka obiektu. Zasady utrzymania obiektów budowlanych (w tym obiektów mostowych). Podstawowe zagadnienia z zakresu diagnostyki stanu technicznego obiektów budowlanych oraz przyczyn występowania uszkodzeń tych obiektów. Podstawowe metody (niszczące i nieniszczące) oceny stanu technicznego oraz zasady ustalania zużycia obiektów budowlanych (w tym obiektów mostowych). Klasyfikacja uszkodzeń. Sposoby wzmocniania elementów konstrukcji żelbetowych, stalowych i drewnianych. Stosowane materiały i technologie Sposób opracowania raportu z badań i dokumentacji naprawy.
--------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
W3			x			
W4			x			
U1				x		
U2				x		
U3				x		
K1			x	x		
K2			x	x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Bień J., Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych, Wkt, Warszawa 2010 Furtak K., Radomski W., Obiekty mostowe, naprawy i remonty, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2006 Czudek H., Wyszowski A., Trwałość mostów drogowych, Wkt, Warszawa 2005 Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych Tom 1. Metodologia, badania polowe, badania laboratoryjne betonu i stali, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010 Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Tom 2. Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Wrszawa 2014 Obowiązujące Polskie Normy
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Madaj A., Wołowicki W., Budowa i utrzymanie mostów, Wkt, 2001 Jarominiak A., Michalak E., Siwowski T., Trojnar T., Janas L., Podstawy utrzymania mostów, Wydawnictwa Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1999 Ściślewski Z., Ochrona konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 1999. Masłowski E., Spiżewska D., Wzmocnienia konstrukcji budowlanych. Arkady, Warszawa 2000

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	2
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	3
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.13.3.III.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	MOSTY DREWNIANE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	studia II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Irena Gołębiowska, dr hab. inż. Dariusz Bajno, dr inż. Maciej Dutkiewicz, dr inż. Jarosław Gajewski, dr inż. Łukasz Mrozik, dr inż. Rafał Tews, mgr inż. Agnieszka Grzybowska,
Przedmioty wprowadzające	Mechanika konstrukcji, Mosty metalowe, Mosty betonowe
Wymagania wstępne	Ukończony kurs konstrukcji drewnianych na studiach inżynierskich

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna i rozumie obciążenia i oddziaływania działające na konstrukcje	M_W02	P7S_WG
W2	zna i rozumie wykonawstwo obiektów mostowych i konstrukcji związanych z nimi oraz ich napraw	M_W07	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi klasyfikować i określać obciążenia konstrukcji	M_U05	P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest gotów do ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	M_K01	P7S_KK
K2	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusje, przykłady

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Materiały do budowy mostów drewnianych. Kształtowanie pomostów mostów drewnianych. Schematy statyczne przęseł mostów drewnianych. Analiza sił wewnętrznych w przęsłach mostów drewnianych. Wymiarowanie przęseł mostów drewnianych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt wstępny drewnianej kładki (lub) mostu

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. Powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
W2			x	x		
U1			x	x		
K1				x		
K2				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Furtak K., 2002. Mosty drewniane: podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Wyd. Politechnika Krakowska Zobel H., 2008. Mosty drewniane. Wydawnictwo WKiŁ Flaga A., 2011. Mosty dla pieszych. Wydawnictwo WNT
Literatura uzupełniająca	Inżynieria i Budownictwo (czasopismo naukowo-techniczne)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		50
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.13.3.III.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Tunele i budowle podziemne
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Mrozik
Przedmioty wprowadzające	Złożone konstrukcje betonowe, Teoria sprężystości i plastyczności, Geotechnika
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty wprowadzające

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	obciążenia i oddziaływania działające na konstrukcje	M_W02	P7S_WG
W2	wykonawstwo obiektów mostowych i konstrukcji związanych z nimi oraz ich napraw	M_W07	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	klasyfikować i określać obciążenia konstrukcji	M_U05	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	M_K01	P7S_KK, P7S_KR
K2	ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, praca na zajęciach

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: zaliczenie pisemne lub ustne, ćwiczenia projektowe: oddanie i obrona projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podział i charakterystyka budowli podziemnych. Wyposażenie budowli podziemnych. Zasady statycznych obliczeń tuneli płytkich i głębokich. Ciśnienie górotworu na tunele: stropowe, boczne, spągowe. Schematy statyczne budowli podziemnych o przekroju kołowym i prostokątnym. Obliczenia statyczne kanałów i kolektorów miejskich. Metody wykonawstwa budowli podziemnych.
Ćwiczenia projektowe	Projekt wybranych elementów konstrukcji budowli podziemnej. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i rysunki konstrukcyjne.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Projekt	.....	.....	.....
W1	x	x				
W2	x	x				
U1			x			
K1	x	x				
K2	x	x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Borecki M., 1980. Mechanika obiektów podziemnych. Skrypt Politechniki Śląskiej. Furtak K., Kądracki M., 2005. Podstawy budowy tuneli, Politechnika Krakowska. Gałczyński S., 2001. Podstawy budownictwa podziemnego. Politechnika Wroclawska.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Świst E., 2006. Hydrotechniczne i komunikacyjne budowle podziemne. Wyd. STO. Wiłun Z., 2008. Zarys geotechniki. WKiŁ.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.14.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	BIM W PROJEKTOWANIU MOSTÓW
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (mgr)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3.Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr inż. Izabela Kasprzyk, dr inż. Adam Grabowski, dr inż. Tomasz Janiak, dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka
Przedmioty wprowadzające	Rysunek Techniczny, Metody komputerowe II, Podstawy projektowania konstrukcji, Instalacje budowlane i OZE, Podstawy kierowania procesem inwestycyjnym, podstawy BIM
Wymagania wstępne	Znajomość programów graficznych do projektowania, znajomość zasad rysunku technicznego -budowlanego, Polskich Norm dotyczących rysunku technicznego oraz przepisów Prawa Budowlanego, znajomość podstaw BIM

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna podstawy technologii BIM, zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji mostowych oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć związanych z	M_W06 M_W11	P7S_WG

	obiektami mostowymi		
W2	ma rozbudowaną wiedzę na temat analizy oraz projektowania złożonych systemów inżynierskich w tym stosowania technologii projektowania BIM w konstrukcjach mostowych; zna obiektowe modele danych, poziomy dokładności (LOD), wie do czego służą systemy klasyfikacji i jak je stosować w modelach BIM	M_W06 M_W11	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	świadomego stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznych do rozwiązywania złożonych zagadnień złożonych z analizą konstrukcji oraz wykorzystanie technologii BIM	M_K02	P7S_KK
K2	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	M_K03	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub metodami tradycyjnymi „tablica i kreda”

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Definicja BIM, rola BIM w procesie inwestycyjnym: objekty i konstrukcje mostowe. Założenia i złożoność pojęcia BIM. Standaryzacja i poziomy zaawansowania BIM. Organizacja inwestycji mostowych zorientowana na BIM. Zarządzanie projektami BIM. Poziomy BIM – od 2D do 7D. Systemy komputerowe w BIM – przegląd i oprogramowanie. Praca zespołowa i współpraca międzybranżowa, komunikacja „przez model”, centralna rola informacji technologii i metodologii BIM. Modyfikacja środowiska BIM, w tym tworzenie nowych rodzin.
---------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
K1			X			
K2			X			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Bohatkiewicz J., Jamrozik K., Jukowski M., Dębiński M., Śledziwski K., Drach M., BIM in Design and Construction of Transport Infrastructure. Politechnika Lubelska, 2016 Kacprzyk Z., Pawłowska B., Komputerowe Wspomaganie
-----------------------	--

	<p>Projektowania. Podstawy i przykłady.. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012</p> <p>3. Kasznia D., Magiera J., Wierzowiecki P., BIM w praktyce. Standardy. Wdrożenie. Case Study. PWN Warszawa, 2018</p> <p>4. Tomana A., BIM Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia., PWB MEDIA, Warszawa, 2014</p>
Literatura uzupełniająca	1. Dowolne materiały i literatura dotycząca oprogramowania komputerowego niezbędnego w metodologii BIM

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	2
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: ...D.3.15.....

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mosty
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych Katedra Konstrukcji Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki prof. dr hab. inż. Wojciech Radomski
Przedmioty wprowadzające	Przedmioty kierunkowe oraz specjalnościowe (bloki C, D.3)
Wymagania wstępne	<u>Wiedza:</u> Ma uporządkowaną wiedzę związaną z konstruowaniem i wymiarowaniem elementów i ustrojów konstrukcji budowlanych. <u>Umiejętności:</u> Potrafi projektować konstrukcje budowlane i rozwiązywać podstawowe problemy inżynierskie z zakresu budownictwa. <u>Kompetencje społeczne:</u> Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Ma świadomość odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań inżynierskich.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II					15		1
III					15		1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma poszerzoną i podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu konstrukcji mostowych.	M_W01 M_W03	P7S_WG
W2	Zna typowe i nowoczesne technologie oraz istotne trendy rozwojowe w mostownictwie.	K_W11 M_W07	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			

U1	Potrafi zaprojektować złożone układy konstrukcyjne i rozwiązywać złożone problemy inżynierskie z zakresu budownictwa.	M_U02 M_U03 M_U06	P7S_UW P7S_UU P7S_UO
U2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury naukowej polskiej i anglojęzycznej, potrafi dokonać interpretacji i analizy pozyskanych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01	P7S_UW P7S_UK P7S_UU
U3	Potrafi realizować założone w pracy dyplomowej cele i przewidywać efekty swoich działań inżynierskich. Potrafi przygotować i przedstawić referat dotyczący rozwiązywanych zagadnień w pracy dyplomowej, uwzględniając różne trendy i kierunki rozwojowe w budownictwie.	M_U04 K_U04	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących najnowszych osiągnięć w zakresie budownictwa. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	M_K01	P7S_KK P7S_KR
K2	Ma świadomość szerokiego zakresu skutków działalności inżynierskich i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	M_K03	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

prezentacje multimedialne, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Opracowanie i wygłoszenie referatu związanego z tematyką realizowanej pracy dyplomowej, aktywność na zajęciach.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wymagania stawiane dyplomowym pracom magisterskim projektowym, badawczym, laboratoryjnym i przeglądowym. Przypomnienie ogólnych zasad pisania prac dyplomowych i tworzenia tekstów technicznych. 2. Metodologia rozwiązywania zadań projektowych oraz prowadzenia prac badawczych. 3. Prezentacja przez studentów wstępnych planów pracy dyplomowej, jej zakresu i układu oraz przyjętych rozwiązań projektowych i zaplanowanych prac badawczych. 4. Zasady korzystania ze zbiorów bibliotecznych i poszukiwania publikacji naukowych związanych z tematyką pracy dyplomowej – zajęcia odbędą się w czytelni Biblioteki Głównej. 5. Prezentacja przez studentów referatów dotyczących przygotowywanych prac dyplomowych. 6. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej, przygotowanie właściwej prezentacji.
---	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin	Egzamin	Kolokwium	Projekt	Referat	Aktywność

	ustny	pisemny				na zajęciach
W1						x
W2						x
U1						x
U2						x
U3						x
K1						x
K2						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendel T., Majchrzak J., 2009. Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu. 2. Bielcowie E. i J., 2007. Podręcznik pisania prac. Wyd. Arkadiusz Wingert. 3. Normy przedmiotowe, ustawy i rozporządzenia.
Literatura uzupełniająca	

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdań)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.1.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BUDOWNICTWO ENERGOOSZCZĘDNE I PASYWNE
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Katedra Budownictwa Zrównoważonego
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowej osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Krzysztof Pawłowski
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo ogólne z fizyką budowli
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30 E	15		15			4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna i rozumie terminologię w zakresie budownictwa energooszczędnego i pasywnego	BN_W01	P7S_WG
W2	Zna i rozumie zasady projektowania budynków w standardzie energooszczędnym i pasywnym	BN_W01	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dostosować odpowiednie rozwiązania techniczne i technologiczne spełniające wymagania oszczędności energii (w budownictwie energooszczędnym i pasywnym)	BN_U03	P7S_UW
U2	Potrafi korzystać z dostępnych źródeł literaturowych i baz danych, analizować i interpretować uzyskane informacje, wyciągać logiczne wnioski oraz uzasadniać opinie	BN_U07	P7S_UW
U3	Potrafi zastosować skuteczne sposoby ochrony cieplnej przegród i instalacji w budynkach o niskim zapotrzebowaniu na energię	BN_U09	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K06	-
K2	Jest gotów do ciągłego dokształcania się (studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych	BN_K01	P7S_KR

	i społecznych		
K3	Jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań inżynierskich	BN_K03	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem tablicy i kredy oraz sprzętu multimedialnego, ćwiczenia projektowe rozwiązywanie problemów projektowych z wykorzystaniem tablicy i kredy oraz sprzętu multimedialnego

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady – egzamin pisemny, ćwiczenia audytoryjne – kolokwium pisemne, ćwiczenia projektowe – wykonanie i zaliczenie ćwiczeń projektowych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wymagania stawiane budynkom w standardzie energooszczędnym i pasywnym. Pojęcie klasy energetycznej budynków i lokali. Zasady projektowania przegród zewnętrznych i złączy budynków energooszczędnych i pasywnych. Rozwiązania techniczne w budownictwie energooszczędnym i pasywnym. Przykłady realizacji budynków w standardzie energooszczędnym i pasywnym.
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań rachunkowych związanych z projektowaniem przegród zewnętrznych i złączy dla budynków o niskim zużyciu energii.
Ćwiczenia projektowe	Projektowanie przegród zewnętrznych i złączy budynków w standardzie niskoenergetycznym i pasywnym.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		X	X			
W2		X	X			
U1		X	X	X		
U2		X	X	X		
U3		X	X	X		
K1				X		
K2				X		
K3				X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Pawłowski K.: <i>Zasady projektowania budynków energooszczędnych</i> , Grupa Medium, Warszawa 2017 ISSN 2300-3944 2. A. Kaliszuk-Wietecha: <i>Budownictwo zrównoważone. Wybrane zagadnienia z fizyki budowli</i> , PWN, Warszawa 2017. 3. K. Pawłowski, <i>Projektowanie ścian w budownictwie energooszczędnym. Obliczenia cieplno-wilgotnościowe ścian zewnętrznych i ich złączy w świetle obowiązujących przepisów prawnych</i> , Grupa Medium, Warszawa 2017. 4. Mikoś J.: <i>Budownictwo ekologiczne</i> , Gliwice 2000 5. Piotrowski R.: <i>Domy Pasywne. Najlepsze obiekty oraz technologie niskoenergetyczne i pasywne w Polsce</i> , Warszawa 2009
Literatura	1. Wnuk R.: <i>Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym</i> , Przewodnik Budowlany,

uzupełniająca	<p>Warszawa 2007</p> <p>2. Zawadzki M.: <i>Kolektory słoneczne, pompy ciepła na tak</i>, Warszawa 2003</p> <p>3. Zimny J.: <i>Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym</i>, Kraków 2010</p> <p>4. Żarski K.: <i>Charakterystyka energetyczna budynków, Ośrodek informacji- Technika instalacyjna w budownictwie</i>, Warszawa 2010</p>
---------------	---

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	16
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.2.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	PROJEKTOWANIE ARCHITEKTONICZNE BUDYNKÓW ENERGOOSZCZĘDNYCH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Katedra Budownictwa Zrównoważonego
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Krzysztof Pawłowski mgr inż. arch. Łukasz Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo ogólne z fizyką budowli
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Student zna i rozumie rozwiązania materiałowe, nowoczesne technologie i systemy zmniejszające zapotrzebowanie energetyczne budynków oraz procedury związane z zagospodarowaniem materiałów odpadowych	BN_W03	P7S_WG
W2	Student zna i rozumie ideę projektowania, utrzymania i eksploatacji budynków	BN_W04	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Absolwent potrafi dostosować właściwą terminologię do analizowanych zagadnień	BN_U01	P7S_UW
U2	Absolwent potrafi dostosować odpowiednie rozwiązania techniczne i technologiczne spełniające wymagania oszczędności energii	BN_U03	P7S_UW
U3	Student potrafi zastosować rozwiązania i technologie uwzględniające technologie zrównoważonego rozwoju	BN_U05	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Student jest gotów do abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu nauk przyrodniczych	K_K01	-

	i technicznych.		
K2	Student ma świadomość konieczności ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	BN_K01	P7S_KR
K3	Student jest świadomy do ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	BN_K03	P7S_KR
K4	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób innowacyjny i kreatywny	BN_K05	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

<p>Wykład: prezentacja multimedialna, omawianie problematyki z wykorzystaniem tablicy i kredy. Ćwiczenia projektowe: metoda plan – refleksja – selekcja – synteza – optymalizacja – koordynacja architektury i inżynierii – realizacja rozwiązania projektowego. Metody porównawcze, metody studium przypadków, rozwiązywanie problemów projektowych z wykorzystaniem tablicy i kredy oraz sprzętu multimedialnego, konsultacje i korekty indywidualne</p>
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady – kolokwium pisemne, ćwiczenia projektowe – wykonanie i zaliczenie ćwiczeń projektowych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Zasady kształtowania tektoniki bryły budynku w standardzie niskoenergetycznym. Wpływ wykorzystania walorów krajobrazowych – naturalnych działki i zakomponowanie przestrzenne jako czynnik poprawiający parametry energooszczędności (orientacja stron świata, nasłonecznienie, przesłanianie) Zasady projektowania układów funkcjonalno - przestrzennych budynków w standardzie niskoenergetycznym (organizacja obiektu) Przykłady rozwiązań architektonicznych budynków w standardzie energooszczędnym i pasywnym. Organizacja procesu projektowego a energooszczędność. Analiza przykładów i rozwiązań projektowych w zakresie urbanistyki i architektury wpływających na poprawę parametru energetyczności</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Koncepcja architektoniczno-budowlana budynku jednorodzinnego w standardzie niskoenergetycznym. Projekt zagospodarowania terenu działki budowlanej z uwzględnieniem standardów dla budynków niskoenergetycznych. Opis techniczny przyjętych rozwiązań architektonicznych i inżynierskich.</p>

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
U1				X		
U2				X		
U3				X		
K1				X		
K2				X		
K3				X		

K4				X		
----	--	--	--	---	--	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Markiewicz P. Budownictwo ogólne dla architektów, Archiplus, Kraków 2011 2. Panek A., Firląg S.: Projektowanie budynków niskoenergetycznych i pasywnych. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2009 3. Neufert E. Podręcznik projektowania architektonicznego, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2015 4. Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niezabitowska E. Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego, tom. 1, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005. 2. Mikoś J. Budownictwo ekologiczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996 3. Katalogi koncepcji architektonicznych budynków.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.3.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	ASPEKTY PRAWNE W BUDOWNICTWIE ENERGOOSZCZĘDNYM
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Krzysztof Pawłowski
Przedmioty wprowadzające	Prawo w budownictwie
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna i rozumie podstawowe akty prawne dotyczące budownictwa niskoenergetycznego oraz kształtujące procedury audytu energetycznego i sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej	BN_W02	P7S_WG
W2	Zna i rozumie elementarną terminologię w zakresie przepisów prawnych związanych z budownictwem niskoenergetycznym oraz charakterystyką energetyczną budynków i lokali	BN_W01	P7S_WG
W3	Zna i rozumie proekologiczne aspekty projektowania budynków	BN_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi korzystać z dostępnych źródeł literaturowych i baz danych, analizować i interpretować uzyskane informacje, wyciągać logiczne wnioski oraz uzasadniać opinie	BN_U07	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest przygotowany do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytucjach i ośrodkach naukowo-badawczych, instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa, instytucjach samorządowych	K_K05	-

K2	Jest gotów do ciągłego doksztalowania się (studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	BN_K01	P7S_KR
----	--	--------	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwium pisemne

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Omówienie aktów prawnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16.12.2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków • ustawy Prawo budowlane • ustawy o gospodarce nieruchomościami • ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termo modernizacyjnych • ustawy Prawo energetyczne • przepisów dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzoru świadectw ich charakterystyki energetycznej • przepisów dotyczących audytu energetycznego • przepisów dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie • przepisów dotyczących zakresu i formy projektu budowlanego • przepisów dotyczących zakresu i formy audytu energetycznego • przepisów dotyczących książki obiektu budowlanego • przepisów dotyczących efektywności energetycznej <p>przepisów dotyczących normalizacji zawarte w Polskich Normach dotyczące dyrektywy 2002/91/WE.</p>
---------------	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
W3			X			
U1			X			
K1			X			
K2			X			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i rady z dnia 16.12.2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. 2. Ustawa Prawo budowlane 3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie 4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich
-----------------------	---

	charakterystyki energetycznej 5. Inne akty prawne w zakresie budownictwa niskoenergetycznego
Literatura uzupełniająca	

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	4
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D4.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	OCHRONA CIEPLNA I DIAGNOSTYKA BUDYNKÓW
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Budownictwa Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Paula Szczepaniak dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo ogólne z fizyką budowli
Wymagania wstępne	Znajomość typowych materiałów budowlanych, budowy elementów i przegród budowlanych oraz charakteryzujących je podstawowych parametrów z zakresu fizyki cieplnej budowli

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30 ^E		15	30			5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zasady projektowania elementów budowlanych i ich złączy w aspekcie cieplno-wilgotnościowym	BN_W06	P7S_WG
W2	Procedury oceny ochrony cieplnej	BN_W07	P7S_WG
W3	Nowoczesne narzędzia numeryczne wspomagające projektowanie budynków o niskim zapotrzebowaniu na energię	BN_W08	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Zastosować szczegółowe przepisy i normy przedmiotowe do analizowanego zagadnienia	BN_U02	P7S_UK
U2	Wykonać ocenę stanu ochrony cieplnej budynku wykorzystując metody analityczne, laboratoryjne i terenowe	BN_U04	P7S_UK
U3	Scharakteryzować podstawowe elementy budynku i ocenić ogólny stan techniczny istniejącego budynku oraz	BN_U08	P7S_UU

	ocenić podstawowe mankamenty i błędy eksploatacyjne		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności i potrzebę zrozumienia bardziej zaawansowanych modeli pracy konstrukcji budowlanych i jest przygotowany do projektowania konstrukcji z wykorzystaniem takich modeli	K_K02	P7S_KK
K2	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K06	P7S_KO
K3	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć dokonanych w zakresie szeroko rozumianego budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budownictwa, podejmuje starania aby przekazać te informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia	K_K08	P7S_KO
K4	Rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków wdrażania budownictwa energooszczędnego i pasywnego	BN_K04	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład (W) – metody klasyczne „tablica i kreda”, prezentacja multimedialna, dyskusja, ewentualnie wykłady w plenerze Ćwiczenia laboratoryjne (L) – wykonanie badań diagnostycznych budynku w zespołach, zajęcia w plenerze Ćwiczenia projektowe (P) – praca indywidualna studenta nad zadaniem, konsultacje przygotowanego do ćwiczeń zakresu materiału, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład (W) – zaliczana na podstawie pozytywnej oceny (dost.) uzyskanej z egzaminu pisemnego – czas trwania 60 min. Ćwiczenia laboratoryjne (L) – zaliczenie na podstawie przygotowania do zajęć i oddanych sprawozdań, praca w zespołach Ćwiczenia projektowe (P) – na podstawie pozytywnych ocen (dost.) uzyskanych za samodzielne przygotowanie, wykonanie i zaliczenie zadań projektowych zgodnie z zakresem treści kształcenia
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady (W)	Teoria przenoszenia ciepła. Przenikanie ciepła przez przegrody nieprzezroczyste w stanie ustalonym. Wybrane zadania nieustalonego przewodzenia ciepła. Zasady modelowania numerycznego przewodzenia ciepła. Zasady modelowania, analizy i oceny jakości cieplno-wilgotnościowej węzłów konstrukcyjnych. Przenoszenie ciepła przez przegrody przezroczyste. Wymiana powietrza w budynkach. Filtracja powietrza przez przegrody budowlane. Stan wilgotnościowy przegród budowlanych. Warunki środowiskowe determinujące wymagania ochrony cieplnej. Wymagania ochrony cieplnej w budynkach i normalizacja. Zasady projektowania przegród zewnętrznych z uwagi na ochronę cieplną i wilgotnościową. Podstawy teoretyczne badań termowizyjnych. Zasady diagnostyki termowizyjnej budynków.
Ćwiczenia projektowe (P)	Ocena jakości termicznej złącza budowlanego dwuwymiarowego rozdzielającego dwa środowiska. Ocena jakości termicznej złącza dwuwymiarowego w kontakcie z gruntem. Określenie izolacyjności

	termicznej przegrody przezroczystej i ścian fasadowych. Określenie izolacyjności termicznej stolarki budowlanej. Analiza ryzyka kondensacji międzywarstwowej w warunkach niestacjonarnych dla przegrody budowlanej ocieplonej od wewnątrz.
Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Jakościowa ocena przegród zewnętrznych budynku metodą podczerwieni (kamera termowizyjna). Pirometryczne pomiary temperatury powierzchni przegród otaczających pomieszczenie. Pomiar przepuszczalności powietrznej budynku z użyciem wentylatora. Lokalizacja nieszczelności w obudowie budynku.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
W3		x				
U1				X	X	
U2				X	X	
U3				X	X	
K1				X	X	
K2				X	X	
K3				X	X	
K4				X	X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Praca zbiorowa, 2010, Budownictwo ogólne. Tom 2. Fizyka budowli, Arkady 2. Wesołowska, M; Szczepaniak, P; Pawłowski K; Kaczmarek, A; 2019. Zagadnienia fizyczne w termomodernizacji i remontach obiektów budowlanych. Wydawnictwa Uczelniane UTP
Literatura uzupełniająca	1. Dylla, A, 2015, Fizyka cieplna budowli w praktyce. Wydawnictwo Naukowe PWN 2. Nowak, H, 2012, Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 3. Wójcik, R, 2017, Docieplanie budynków od wewnątrz. Grupa Medium

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25

Łączny nakład pracy studenta	135
Liczba punktów ECTS	5

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Nowoczesne materiały i technologie energooszczędne
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Anna Kaczmarek, dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof. UTP, dr inż. Paweł Piekarski, mgr inż. Monika Dybowska-Józefiak
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo Ogólne z Fizyką Budowli
Wymagania wstępne	Umiejętność wykonywania projektów budowlanych prostych obiektów budownictwa powszechnego

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30E		15	15			4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Rozwiązania materiałowe, nowoczesne technologie i systemy zmniejszające zapotrzebowanie energetyczne budynków oraz procedury związane z zagospodarowaniem materiałów odpadowych	BN_W03	P7S_WG
W2	Proekologiczne aspekty projektowania budynków	BN_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zastosować rozwiązania i technologie uwzględniające zasady zrównoważonego rozwoju	BN_U05	P7S_UW
U2	Potrafi zastosować skuteczne sposoby ochrony cieplnej przegród i instalacji w budynkach niskoenergetycznych oraz systemowe rozwiązania zapewniające uzyskanie standardu niskoenergetycznego budynku	BN_U05	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć dokonanych w zakresie szeroko rozumianego budownictwa i innych aspektów działalności inżyniera budownictwa, podejmuje starania aby	K_K08	-

	przekazać te informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia		
K2	Ponosi odpowiedzialność za skutki przyjętych rozwiązań	BN_K03	P7S_KR
K3	Stosuje myślenie i działanie w sposób innowacyjny i kreatywny	BN_K05	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład - metody klasyczne „tablica i kreda”, prezentacja multimedialna Ćwiczenia laboratoryjne – samodzielne wykonanie badań laboratoryjnych i opracowanie wyników badań, Ćwiczenia projektowe – opracowanie przez studenta dwóch projektów, dyskusja rozwiązań

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Część wykładowa: Egzamin pisemny z punktowym systemem oceniania, liczba punktów -100 (51÷60-dst, 61÷70 – dst+, 71÷80 – db, 81÷90 – db+, 91÷100 – bdb) Ćwiczenia projektowe są zaliczane na podstawie uzyskania pozytywnych ocen (dst) z projektów: ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z dwóch projektów. Ćwiczenia laboratoryjne: średnia ważona z przygotowania się do zajęć (0,25), zespołowych sprawozdań z ćwiczeń(0,50) i repetytorium (0,25)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Właściwości techniczne materiałów, kształtujące bilans energetyczny budynku. Wpływ rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych na energooszczędność. Współczesne materiały termoizolacyjne i ich modyfikacje. Materiały konstrukcyjne o wysokiej pojemności cieplnej. Energooszczędne materiały wykończeniowe. Materiały i wyroby do izolacji technicznych. Zasady doboru materiałów do izolacji budowlanych i technicznych. Stolarka budowlana o wysokiej efektywności energetycznej. Materiały i wyroby do zapewnienia szczelności powietrznej budynku. Izolacyjne deskowania tracone i rozwiązania systemowe przegród budynków niskoenergetycznych.
Ćwiczenia projektowe	(1) Dobór materiałów termoizolacyjnych do zastosowań budowlanych i instalacyjnych oraz opracowanie detali rozwiązań, (2) Wprowadzenie systemowego rozwiązania do budynku mieszkalnego niskoenergetycznego
Ćwiczenia laboratoryjne	1. Zajęcia organizacyjne (1h) 2. Określenie wybranych właściwości użytkowych nowoczesnych materiałów termoizolacyjnych. Procedury wyznaczania wartości deklarowanych i obliczeniowych (4h) 3. Określenie wybranych właściwości użytkowych modyfikowanych elementów murowych (2h) 4. Właściwości użytkowe powłok tynkarskich i malarskich. Dobór układu materiałowego dla wybranego systemu ocieplenia (2h) 5. Ocena rozwiązań zapewniających szczelność powietrzną przegród o konstrukcji szkieletowej i systemów montażu stolarki (2h) 6. Materiały i systemy zapewniające ciągłość izolacji cieplnej budynku(2h) 7. Repetytorium (2h)

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Repetytorium
W1		X				
W2		X				
W3		X				

U1					X	X
U2				X		X
K1					X	
K2					X	
K3				X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Praca zbiorowa pod redakcją Stefańczyka P, 2008. Budownictwo ogólne. Tom 1. Materiały budowlane. Arkady Warszawa; Praca zbiorowa pod redakcją P. Klemma, 2005. Budownictwo ogólne. Tom 2. Fizyka budowli. Arkady Warszawa; Dylla A., 2015. Fizyka cieplna budowli w praktyce. PWN; Wesołowska M., Pawłowski K., 2016. Aspekty związane z dostosowaniem obiektów istniejących do standardów budownictwa energooszczędnego. Bydgoszcz, Agencja Reklamowa TOP; Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2015.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Wesołowska M., 2016. Ochrona murów licowych przed wpływem środowiska. Monografia, Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz; Byrda Cz., 2006. Ciepłochronne konstrukcje ścian zewnętrznych budynków mieszkalnych. Wydawnictwo PK, Kraków; Kisielewicz T., 2008. Wpływ izolacyjnych, dynamicznych i spektralnych właściwości przegród na bilans cieplny budynków energooszczędnych. Monografia 364. Seria Inżynieria Lądowa. Wydawnictwo PK, Kraków; Czasopismo Izolacje roczniki 2015-nadal.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		110
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Odnawialne źródła energii
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Magdalena Nakielska
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Instalacje budowlane
Wymagania wstępne	Umiejętność czytania dokumentacji i projektowania budowlanego

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15	-	15	-	-	-	2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Posiada wiedzę z zakresu możliwości wykorzystywania wysokoefektywnych systemów zaopatrzenia budynków w energię i ciepło	BN_W05	P7S_WG
W2	Zna i rozumie proekologiczne aspekty projektowania budynków	BN_W10	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zastosować rozwiązania i technologie uwzględniające zasady zrównoważonego rozwoju	BN_U05	P7S_UW
U2	Potrafi interpretować dokumentację techniczną (w tym opracowania innych branż) oraz samodzielnie sporządzać dokumentację budowlaną	BN_U06	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest gotów do rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków wdrażania budownictwa energooszczędnego i pasywnego	BN_K04	P7S_KO

1. METODY DYDAKTYCZNE

wykład – prezentacja multimedialna,
ćwiczenia laboratoryjne – metody klasyczne „tablica i kreda”, prezentacja multimedialna, zajęcia w terenie

2. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - kolokwium pisemne,
Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane na podstawie uzyskania pozytywnych ocen (dost.) ze sprawozdań

3. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Zapotrzebowanie energetyczne świata. Podział odnawialnych źródeł energii. Wykorzystanie energii wodnej, wiatru, słońca, biomasy, geotermalnej – ujęcie historyczne. Stan obecny oraz perspektywy wykorzystania energii ze źródeł alternatywnych. Zasoby energii na świecie i w Polsce. Elektrownie wodne: podział, rodzaje turbin. Biomasa: rodzaje biomasy, systemy wykorzystujące biomasę. Systemy solarne: podział i klasyfikacja. Pompy ciepła. Systemy geotermalne. Energii wiatru. Wpływ odnawialnych źródeł energii na środowisko – aspekt architektoniczny, ekologiczny, społeczny. Ekonomiczne aspekty OZE – koszty inwestycyjne, koszty obsługi i utrzymania.
Ćwiczenia laboratoryjne	Pomiar warunków atmosferycznych – temperatury i wilgotności względnej powietrza, ilości opadów, ciśnienia atmosferycznego, kierunku i prędkości wiatru oraz promieniowania słonecznego, promieniowania UV i nasłonecznienia. Badanie efektywność pracy instalacji PV, analiza efektywności pracy instalacji solarnej z kolektorami, analiza efektywność pompy ciepła w różnych warunkach eksploatacji.

4. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
U1			X		X	
U2			X		X	
K1			X		X	

5. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Tytko R., 2011. Odnawialne źródła energii. Wydawnictwo OWG, Warszawa2. Zimny J., 2010. Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym. Polska Geotermalna Asocjacja, Akademia Górniczo-Hutnicza Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Kraków, Warszawa,3. Sarniak M.T., 2008. Podstawy fotowoltaiki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa4. Góralczyk I., Tytko R., 2015. Racjonalna gospodarka energią : wybrane zagadnienia. Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, Kraków5. Lewandowski W. M., Klugmann -Radziemska E., 2017. Proekologiczne odnawialne źródła energii: kompendium. Wydawnictwa Naukowo PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none">1. Lewandowski W. M., 2010. Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa2. Książkowski K. M., Pronińska K. M., Sulowska A. E., 2013. Odnawialne źródła energii w Polsce. Wybrane problemy bezpieczeństwa, polityki i administracji. Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa

	3. Jastrzębska G., 2017. Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa
	4. Ligus M., 2009. Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii - analiza kosztów i korzyści. CEDEWU.PL Wydawnictwa Fachowe, Warszawa

6. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Eksploatacja budynków
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusa	dr inż. Anna Kaczmarek dr inż. Paweł Piekarski
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo ogólne, Materiały budowlane
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30						1
III	15			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ideę projektowania, utrzymania i eksploatacji budynków	BN_W04	P7S_WG
W2	Podstawowe zasady projektowania i eksploatacji budynków i systemów instalacyjnych	BN_W09	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	Dostosować właściwą terminologię do analizowanych zagadnień	BN_U01	P7S_UW
U2	Scharakteryzować podstawowe elementy budynku i ocenić ogólny stan techniczny istniejącego budynku oraz ocenić podstawowe mankamenty i błędy eksploatacyjne	BN_U08	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	BN_K01	-

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: multimedialny, metoda klasyczna tablica-kreda, dyskusja otwarta Ćwiczenia projektowe: metoda klasyczna tablica-kreda, dyskusja otwarta

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne - kolokwium 50%, przygotowanie pracy pisemnej 50%
Ćwiczenia projektowe: przygotowanie projektu z zakresu książki obiektu budowlanego

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wykład: Podstawy prawne eksploatacji obiektów budowlanych. Formy własności obiektów budowlanych. Analiza przyczyn awarii budowlanych. Zarządzanie nieruchomościami. Prawa i obowiązki właściciela nieruchomości. Kontrola stanu technicznego. Książka obiektu budowlanego. Prace remontowe i modernizacyjne obiektów budowlanych. Prace rozbiórkowe. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas napraw, remontów i prac modernizacyjnych. Praca pisemna: zaproponowanie prac naprawczych dla przykładowego obiektu budowlanego.
Ćwiczenia projektowe	Ćwiczenia projektowe: przygotowanie wybranego zakresu książki obiektu budowlanego.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
U1				X		
U2				X		
K1				X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru. Red. A. Ujma. Verlag Dashofer, Warszawa - aktualizacja bieżąca. Praca zbiorowa: Remonty i modernizacja budynków mieszkalnych, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1987r. Praca zbiorowa pod red. Błaszczyńskiego T.: Trwałość budynków i budowli; Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne; 2012r. Czapliński K.: Sposób i forma opracowania ekspertyz budowlanych; Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne; 2012. Linczowski C.: Naprawy, remonty i modernizacja budynków. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 1997
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst aktualny ujednolicony) Ustawa „Prawo budowlane”

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
	Przygotowanie do zajęć	5

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.8.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Charakterystyka energetyczna budynków
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Budownictwa Ogólnefo i Fizyki Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof. UTP dr inż. Paula Szczepaniak mgr inż. Monika Dybowska-Józefiak
Przedmioty wprowadzające	Ochrona cieplna i diagnostyka cieplna budynków, Rozwiązania instalacyjne w budynkach niskoenergetycznych, Energoszczędne instalacje elektryczne
Wymagania wstępne	Znajomość procedur oceny izolacyjności cieplnej przegród i systemów technicznych w budynkach

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30		15	15			4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) ¹
WIEDZA			
W1	Zna wymagania dotyczące wskaźników energetycznych budynków	BN_W05	P7S_WG
W2	Zna procedury opracowania charakterystyki energetycznej i działania, dotyczące ograniczania zużycia energii w budynkach	BN_W07	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dokonać oceny energetycznej rozwiązań technicznych budynku w zakresie niezbędnym do sporządzania charakterystyki energetycznej	BN_U02	P7S_UW
U2	Potrafi wymodelować budynek i przeprowadzić ocenę stanu ochrony cieplnej oraz ochrony przed wilgocią	BN_U10	P7S_UW

	również przy użyciu metod numerycznych		
U3	Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do obliczeń energetycznych budynku oraz do wyznaczania wskaźników definiujących charakterystykę energetyczną budynku	BN_U10	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	BN_K03	P7S_KR
K2	Ma świadomość korzyści wynikających z korzystania z nowoczesnych narzędzi numerycznych do rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z energooszczędnością	BN_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład - metody klasyczne „tablica i kreda”, prezentacja multimedialna
 ćwiczenia laboratoryjne – obliczenia energetyczne przy użyciu specjalistycznego oprogramowania
 projekt - opracowanie przez studenta dwóch projektów

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Część wykładowa: Zaliczenie pisemne z punktowym systemem oceniania, liczba punktów -100 (51÷60- dst, 61÷70 – dst+, 71÷80 – db, 81÷90 – db+, 91÷100 – bdb)
 Ćwiczenia projektowe są zaliczane na podstawie uzyskania pozytywnych ocen (dst) z projektów: ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z dwóch projektów.
 Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane na podstawie znajomości specjalistycznego oprogramowania i etapowego wykonania przy jego wykorzystaniu obliczeń energetycznych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Rola certyfikacji energetycznej obiektów w zmniejszeniu zużycia energii. Podstawowe definicje i określenia w analizie energetycznej obiektów budowlanych. Obiekt budowlany w systemie energetycznym, oddziaływanie na środowisko i możliwości jego kwantyfikacji. Wskaźniki energetyczne budynków. Struktura wskaźnika referencyjnego. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe budynków. Wyznaczanie średniej miesięcznej temperatury wewnętrznej w strefie ogrzewanej i przestrzeni nieogrzewanej. Procedury obliczania strat i zysków ciepła. Obliczenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, końcową i pierwotną. Systemy klimatyzacji i oświetlenia wbudowanego w charakterystyce energetycznej.</p> <p>Zasady określania zużycia energii pierwotnej w obiektach na podstawie zużycia różnych nośników energii bezpośredniej.</p>
Ćwiczenia projektowe:	<p>Opracowanie projektowanej charakterystyki energetycznej / świadectwa charakterystyki energetycznej dla wybranego budynku, zawierającej</p> <ul style="list-style-type: none"> – ocenę stanu ochrony cieplnej budynku, – obliczanie współczynnika przenoszenia ciepła dla budynku przez przenikanie i wentylację, – obliczanie strat ciepła dla strefy i budynku, – obliczanie zysków solarnych i wewnętrznych, – obliczanie pojemności cieplnej budynku, – określanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby c.w.u i c.o., – określenie wskaźników EU, EK i EP – obliczanie wartości

	referencyjnej i rzeczywistej, – określenie wskaźników emisji i udziału OZE.
Laboratorium	Etapowe opracowanie projektowanej charakterystyki energetycznej / świadectwa charakterystyki energetycznej dla wybranego budynku przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
U1				X		
U2				X		
U3					X	
K1					X	
K2			X			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy teoretyczne i praktyka-wykonywanie świadectw charakterystyki energetycznej. Praca zbiorowa. 2015. ArkadiaSoft. 2. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2015, poz. 1422). 3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (DzU 2015, poz. 376). 4. Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków oraz wskaźniki opałowe, http://mib.gov.pl
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wesołowska M., Pawłowski K. 2016: Aspekty związane z dostosowaniem obiektów istniejących do standardów budownictwa energooszczędnego. Bydgoszcz, Agencja Reklamowa TOP. 2. Wesołowska, M; Szczepaniak, P; Pawłowski K; Kaczmarek, A; 2019. Zagadnienia fizyczne w termomodernizacji i remontach obiektów budowlanych. Wydawnictwa Uczelniane UTP; 3. PN-EN 15193:2010 Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia. 4. PN-EN 15251:2012 Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę. 5. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia. 6. Czasopismo IZOLACJE – roczniki 2015-nadal

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	60
Konsultacje	10
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	110
Liczba punktów ECTS	4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D.4.9**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	ROZWIĄZANIA INSTALACYJNE W BUDYNKACH NISKOENERGETYCZNYCH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	część wspólna
Jednostka prowadząca kierunek studiów	WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY I INŻYNIERII ŚRODOWISKA
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Magdalena Nakielska
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Rysunek techniczny, Fizyka, Instalacje budowlane
Wymagania wstępne	Umiejętność czytania dokumentacji i projektowania budowlanego

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30E			30			4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i eksploatacji budynków i systemów instalacyjnych	BN_W09	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi interpretować dokumentację techniczną (w tym opracowania innych branż) oraz samodzielnie sporządzać dokumentację budowlaną	BN_U06	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za skutki przyjętych rozwiązań	BN_K03	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład – prezentacja multimedialna Ćwiczenia projektowe – metody klasyczne „tablica i kreda”, prezentacja multimedialna
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny, zaliczany na podstawie uzyskania pozytywnej oceny (dost.) z egzaminu pisemnego,

Ćwiczenia projektowe - są zaliczane na podstawie uzyskania pozytywnej oceny (dost.) z projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Omówienie rozwiązań instalacyjnych, możliwych do zastosowania w budynku niskoenergetycznym m.in.: kolektory słoneczne, fotowoltaika, wykorzystanie energii geotermalnej dla potrzeb budownictwa, pompa ciepła, siłownie wiatrowe, wentylacja mechaniczna z rekuperatorem oraz GWC, nowoczesne kotły. Budynki inteligentne: systemy sterowania oświetleniem elektrycznym, inteligentne systemy zarządzania użytkowaniem energii. Urządzenia i systemy konwersji, magazynowania i wykorzystania energii odnawialnej i odpadowej. Urządzenia i systemy racjonalizacji wykorzystania, pozyskiwania, oczyszczania i uzdatniania wody. Przykłady rozwiązań budynków energooszczędnych z omówieniem zastosowanych rozwiązań instalacyjnych oraz systemów zarządzania energią z odnawialnymi źródłami energii.
Ćwiczenia projektowe	Projekt instalacji grzewczej domu jednorodzinnej z wykorzystaniem niekonwencjonalnych źródeł energii. Zasady projektowania instalacji z kolektorami słonecznymi, instalacji paneli fotowoltaicznych, pompy ciepła.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		X		X		
U1		X		X		
K1		X		X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Pluta Z., 2003. Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa Klugmann-Radziemska Ewa, 2015. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk Rubik M., 2007. Pompy ciepła. Poradnik. Wydawnictwo INSTAL, Warszawa Oszczak W., 2012. Kolektory słoneczne i fotoogniwa w Twoim domu, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa Wnuk R., 2007. Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym. Wydawnictwo Przewodnik Budowlany, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Gronowicz J., 2010. Niekonwencjonalne źródła energii, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji.- PIB, Radom-Poznań Zawadzki M., 2003. Kolektory słoneczne, pompy ciepła na tak, Wydawnictwo Polska Ekologia, Warszawa Oszczak W., 2016. Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa Stec A., Słyś D., 2016. Instalacje ekologiczne w budownictwie mieszkaniowym, Wydawnictwo KaBe, Krosno Nowicki J., Chmielowski A., 1998. Ogrzewanie podłogowe. Poradnik. Ośrodek Informacji "Technika instalacyjna w budownictwie", Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
--------------------	-------------------------------------

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D.4.10**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Energooszczędne instalacje elektryczne
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof. UTP dr inż. Włodzimierz Bieliński
Przedmioty wprowadzające	Instalacje budowlane
Wymagania wstępne	Podstawowe pojęcia dotyczące prądu elektrycznego

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna podstawowe zasady projektowania i eksploatacji budynków i systemów instalacyjnych	BN_W09	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie interpretować dokumentację techniczną (w tym opracowania innych branż) oraz samodzielnie sporządzać dokumentację budowlaną	BN_U06	P7S_UW
U2	Umie zastosować energooszczędne rozwiązania elektryczne w budynkach o niskim zapotrzebowaniu na energię	BN_U09	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K06	
K2	ma świadomość ważności i potrzebę zrozumienia pracy systemów elektrycznych w kontekście ograniczania zużycia energii	BN_K01	P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Źródła światła, rodzaje, układy pracy, własności eksploatacyjne. Oprawy oświetleniowe, rodzaje, parametry optyczne i eksploatacyjne. Systemy oświetlania pomieszczeń. Kryteria jakości oświetlenia. Oświetlenie pomieszczeń przemysłowych i komunalnych.</p> <p>Ocena instalacji oświetleniowej w budynku: systemy oświetlenia dziennego, możliwości sterowania systemem oświetleniowym, przedsięwzięcia zmniejszające zużycie energii na oświetlenie.</p> <p>Rozwiązania energooszczędne oświetlenia: sterowanie systemem oświetleniowym, optymalizacja zużycia energii elektrycznej na oświetlenie.</p> <p>Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia w charakterystyce energetycznej budynków wg polskich norm</p>
--------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			
K2			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Bąk, J, Pabjańczyk, W, 1994. Podstawy techniki świetlnej. Wydawnictwa Politechniki Łódzkiej.
Literatura uzupełniająca	1. Bąk, J, 1984. Obliczanie oświetlenia ogólnego wnętrz. WNT; 2. Lejdy, B, 2003. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT; 3. Praca zbiorowa, 2007. Instalacje elektryczne i teletechniczne. Verlag Dashofer; 4. PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach; 5. PN-EN 15193:2010 Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Przygotowanie do zajęć	5

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.11

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	KOSZTORYSOWANIE ROBÓT TERMOMODERNIZACYJNYCH
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Katedra Budownictwa Zrównoważonego
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jarosław Górecki
Przedmioty wprowadzające	Matematyka zaawansowana
Wymagania wstępne	umiejętności logicznego i systemowego myślenia, umiejętność obsługi programów do kosztorysowania

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III			15				1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna i rozumie uwarunkowania prawne dotyczące efektywności, charakterystyki energetycznej oraz termomodernizacji	BN_W02	P7S_WK
W2	zna i rozumie nowoczesne narzędzia numeryczne wspomagające projektowanie budynków o niskim zapotrzebowaniu na energię	BN_W08	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi interpretować dokumentację techniczną (w tym opracowania innych branż) oraz samodzielnie sporządzać dokumentację budowlaną	BN_U06	P7S_UK
U2	potrafi zastosować skuteczne sposoby ochrony cieplnej przegród i instalacji w budynkach o niskim zapotrzebowaniu na energię	BN_U09	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

K1	jest gotów do myślenia i działania w sposób innowacyjny i kreatywny	BN_K05	P7S_KO
----	---	--------	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem programów komputerowych
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ustne, zrealizowanie zadań (projekt)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	Układ rodzajowy kosztów w budownictwie niskoenergetycznym i pasywnym. Przegląd katalogów norm nakładów rzeczowych i cenników stosowanych w budownictwie niskoenergetycznym i pasywnym. Zasady wykonywania przedmiarów i obmiarów robót dla robót budownictwa niskoenergetycznego i pasywnego. Przygotowanie przedmiaru robót. Przygotowanie kosztorysu robót budownictwa niskoenergetycznego i pasywnego wraz z analizą struktury kosztów.
-------------------------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
U1				X		
U2				X		
K1				X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Kowalczyk Z., Zabielski J., 2011. Kosztorysowanie i normowanie w budownictwie. WSiP, Warszawa. Bizon - Górecka J., 1988. Normowanie w budownictwie, Wyd. Uczelniane ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz. Grzyl B., 2011. Kosztorysowanie robót budowlanych, Verlag Dashofer. Plebankiewicz E., 2007. Podstawy kosztorysowania robót budowlanych, Wyd. Politechniki Krakowskiej.
Literatura uzupełniająca	<p>Międzynarodowe bazy książek i czasopism (np. Scopus, Web of Science), repozytoria cyfrowe (Materiały budowlane, Przegląd budowlany)</p> <p>Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych. Rozp. MI – Dz. U. Nr 130, Poz. 1389 z 2004 r.</p> <p><i>(w/w akty prawne stosowane wg stanu aktualnego na dzień realizacji zajęć)</i></p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	1
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D4.12

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	WSPOMAGANIE KOMPUTEROWE W BUDOWNICTWIE ENERGOOSZCZĘDNYM
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Budownictwa Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Paula Szczepaniak mgr inż. Monika Dybowska-Józefiak
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo ogólne z fizyką budowli
Wymagania wstępne	zna podstawy technologii informacyjnej, posiada wiedzę dotyczącą zasad rysunku technicznego oraz zagadnień fizyki budowli

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			15				1
III			15				1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Nowoczesne narzędzia numeryczne wspomagające projektowanie budynków o niskim zapotrzebowaniu na energię	BN_W08	P7S_WG
W2	Zasady projektowania elementów budowlanych i ich złączy w aspekcie cieplno-wilgotnościowym	BN_W06	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Opracować bilans energetyczny budynków i określić efekty techniczno-ekonomiczne i ekologiczne zastosowanych rozwiązań	BN_U10	P7S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Świadomego stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznych do rozwiązywania złożonych zagadnień	BN_K02	P7S_KK

	złożonych z energooszczędnością		
--	---------------------------------	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne (L) – czynne rozwiązywanie zadanych ćwiczenia projektowego, doświadczeń praktycznych, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ćwiczenia laboratoryjne (L) – zaliczenie na podstawie przygotowania do zajęć i oddanych ćwiczeń

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Zapoznanie się z dostępnymi programami wspomagającymi projektowanie niskoenergetyczne. Opracowanie danych niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń. Samodzielne wykonanie bilansu zapotrzebowania na energię danego budynku ogrzewanego na energię z analizą wyników przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania. Semestr II – budynek mieszkalny, Semestr II – budynek z funkcją inną niż mieszkalna.
------------------------------------	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1					x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Alsabry, A, 2017. Charakterystyka energetyczna budynków w świetle zagadnień fizyki cieplnej budowli. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego Błaszczynski, T, Ksist, B, Dyzman, B, 2012. Budownictwo zrównoważone z elementami charakterystyki energetycznej. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne Geryło, R, 2014. Obliczenia charakterystyki energetycznej budynków uwzględniającej wpływ cieplnych właściwości wyrobów budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej Praca zbiorowa, 2014. Podstawy teoretyczne i praktyka – wykonywanie świadectw charakterystyki energetycznej. Arcadiasoft
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Normy przedmiotowe Pliki pomocy do wykorzystywanych programów

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10

	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.13

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Utylizacja i recykling w budownictwie
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Anna Kaczmarek, dr inż. Paweł Piekarski
Przedmioty wprowadzające	Materiały budowlane, Eksploatacja budynków
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Rozwiązania materiałowe oraz nowoczesne technologie i systemy zmniejszające zapotrzebowanie energetyczne budynków oraz procedury związane z zagospodarowaniem materiałów odpadowych	BN_W03	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Dostosować właściwą terminologię do analizowanych zagadnień	BN_U01	P7S_UK
U2	Korzystać z dostępnych źródeł literaturowych i baz danych, analizować i interpretować uzyskane informacje, wyciągać logiczne wnioski oraz uzasadniać opinie	BN_U07	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy korzyści płynących ze stosowania numerycznych technik obliczeniowych przy rozwiązywaniu zagadnień związanych z obróbką danych doświadczalnych oraz z analizą zachowania się materiałów i konstrukcji, jest otwarty na poznawanie złożonych zagadnień numerycznych	K_K03	P7S_KK

K2	Ciągłego doszkalania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	BN_K01	P7S_KR
----	---	--------	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, metoda klasyczna tablica-kreda, dyskusja otwarta
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne 50% oraz przygotowanie, złożenie i zaliczenie jednej pracy pisemnej 50%
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Charakterystyka i klasyfikacja materiałów odpadowych – budowlanych. Systemy segregacji tych materiałów. Rola recyklingu w gospodarce surowcowej. Cykl życia obiegu budowlanego. Predyspozycje materiałów do recyklingu. Recykling – klasyfikacja (materiałowy, surowcowy i energetyczny). Gospodarka odpadami budowlanymi. Charakterystyka odpadów technologicznych oraz poużytkowych. Procesy segregacji, odzysku i utylizacji odpadów. Miejsca składowania odpadów.
---------------	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Praca pisemna
W1			X			
U1						X
U2						X
K1						X
K2						X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Ulewicz M., Siwka J.: Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wydawnictwo WIPMiFS Częstochowa, 2010r. Piecuch T.: Utylizacja odpadów przemysłowych, Wydawnictwo Politechnika Koszalińska, Koszalin 2000r. Błędzki A.K. Recykling materiałów polimerowych, WNT, Warszawa 1997r. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa 2005r.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Konferencje i sympozja o tematyce recyklingu materiałów budowlanych. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.14.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Termomodernizacja i racjonalizacja użytkowania energii w budynkach
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof. UTP
Przedmioty wprowadzające	Budownictwo i fizyka budowli
Wymagania wstępne	Znajomość materiałów budowlanych, podstawy fizyki budowli

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30			15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) ¹
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe działania, dotyczące ograniczania zużycia energii w budynkach	BN_W03	P7S_WG
W2	zna procedury opracowania audytu energetycznego oraz metody obliczania wskaźników ekonomicznych i ekologicznych	BN_W01 BN_W02 BN_W07	P7S_WG
W3	Zna procedury oceny efektywności energetycznej, analizy środowiskowo-ekonomicznej	BN_W01 BN_W05 BN_W07 BN_W10	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi opracować wybrane elementy audytu energetycznego budynku	BN_U03 BN_U04 BN_U08	P7S_UW
U2	Potrafi określić efekt ekologiczny i ekonomiczny wynikający z wprowadzenia usprawnień termo modernizacyjnych	BN_U02 BN_U10	P7S_UW

U3	Potrafi wykonać analizę zastosowania alternatywnych lub odnawialnych źródeł energii	BN_U02	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy korzyści wynikających ze stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznych do analiz audytorskich	BN_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

<p>wykład - metody klasyczne „tablica i kreda”, prezentacja multimedialna projekt - wykonanie przez studenta dwóch projektów z wykorzystaniem opracowanych indywidualnie modułów obliczeniowych w arkuszu kalkulacyjnym</p>
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p>Część wykładowa: Zaliczenie pisemne z punktowym systemem oceniania, liczba punktów -100 (51÷60- dst, 61÷70 – dst+, 71÷80 – db, 81÷90 – db+, 91÷100 – bdb) Ćwiczenia projektowe są zaliczane na podstawie uzyskania pozytywnej oceny z kompleksowego projektu</p>
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Kompleksowe programy termomodernizacji budynków. Modernizacja przegród budowlanych. Przegląd metod ocieplania ścian i stropodachów – stosowne rozwiązania, technologie wykonania, ograniczenia, rozwiązania zapewniające właściwą wentylację przegród. Materiały i technologie stosowane w wewnętrznych ociepleniach przegród. Modernizacja źródeł ciepła i instalacji grzewczej. Analiza opłacalności przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Ocena efektów ekologicznych związanych z termomodernizacją. Możliwości poprawy standardu energetycznego budynków i korekta energetyczna budynków po termomodernizacji. Procedury wyboru optymalnych wariantów usprawnień związanych ze zmniejszeniem strat ciepła w budynkach tzn., dobór warstw ociepleń, wymiany okien, wentylacji itp.</p>
Ćwiczenia projektowe:	<p>Projekt termomodernizacji wybranego budynku zawierający: wybór optymalnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych ustalenie wariantów rozwiązań i oszczędności energii wynikającej z przyjętych rozwiązań. określenie wskaźników ekonomicznych termomodernizacji (SPBT, NPV) oraz analizę możliwości wprowadzenia wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.</p>

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
W3			X			
U1				X		
U2				X		
U3				X		

K1				X		
----	--	--	--	---	--	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dyrektywa KE/91/2002 o charakterystyce energetycznej budynków 2. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2015, poz. 1422). 3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 4. Wesołowska, M., Pawłowski, K. 2016. Aspekty związane z dostosowaniem obiektów istniejących do standardów budownictwa energooszczędnego. Bydgoszcz, Agencja Reklamowa TOP. 5. Wesołowska, M; Szczepaniak, P; Pawłowski K; Kaczmarek, A; 2019. Zagadnienia fizykalne w termomodernizacji i remontach obiektów budowlanych. Wydawnictwa Uczelniane UTP;
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy. Red. M. Wesołowska. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2015 2. Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa 2016 3. Kurtz K., Gawin D., 2007. Ochrona cieplna budynków w polskich przepisach normalizacyjnych i prawnych. Skrypt dla audytorów energetycznych. PWSBiA.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	45
Konsultacje	10
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	85
Liczba punktów ECTS	3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: **D. 4. 15.**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BEZPIECZEŃSTWO I NIEZAWODNOŚĆ KONSTRUKCJI
Kierunek studiów	budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	4.Budownictwo niskoenergetyczne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Katedra Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Budowlanych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka mgr inż. Magdalena Sosnowska
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Wytrzymałość materiałów, Mechanika budowli, Konstrukcje budowlane
Wymagania wstępne	ma wiedzę w zakresie: podstaw bardziej zaawansowanej matematyki, statyki, wytrzymałości materiałów, mechaniki, wymiarowania konstrukcji budowlanych; potrafi zdobytą wiedzę wykorzystać

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę dotyczącą probabilistycznej analizy konstrukcji; zna opis losowych parametrów konstrukcji;	BN_W04	P7S_WG
W2	zna problematykę projektowania konstrukcji obiektów budowlanych i inżynierskich przy założonym wskaźniku niezawodności i na założonym poziomie prawdopodobieństwa; ma wiedzę w zakresie oceny niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji oraz analizy wrażliwości konstrukcji	BN_W11	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	BN_K01	P7S_KR

K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	BN_K03	P7S_KR
----	---	--------	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub wykład metodą klasyczną „tablica i kreda”
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne (kolokwium)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy probabilistycznej analizy konstrukcji. Opis losowych parametrów konstrukcji. Histogram częstości i histogram skumulowany, wartość średnia, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności. Rozkład normalny, rozkład logarytmiczno-normalny, rozkład ekstremalny. Ocena niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji. Prawdopodobieństwo awarii, wskaźnik niezawodności. Wstęp do analizy wrażliwości konstrukcji.
---------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
K1			x			
K2			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowak A.S., Collins K.R., Reliability of Structures. McGraw-Hill, New York 2000 Murzewski J., Niezawodność konstrukcji inżynierskich, Arkady, Warszawa 1989 Biegus A., Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych, PWN, Wrocław 1999 Woliński S., Wróbel K., Niezawodność konstrukcji budowlanych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002 Szymczak Cz., Elementy teorii projektowania. PWN, Warszawa 1998
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Thoft-Christensen P., Baker M.J., Structural Reliability Theory and its Applications, Springer-Verlag 1982 Machowski A., Zagadnienia stanów granicznych i niezawodności szkieletów stalowych budynków wielokondygnacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Monografia 262, seria „Inżynieria Lądowa”, Kraków 1999

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	4
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	2
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.15

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Budownictwo
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	BUDOWNICTWO NISKOENERGETYCZNE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof., UTP
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	Znajomość zasad poprawności językowej oraz ogólna wiedza z zakresu redagowania i opracowywania wyników badań. Umiejętności posługiwania się podstawowym oprogramowaniem komputerowym z zakresu edycji tekstu i grafiki oraz prezentacji multimedialnych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II					15		2
III					15		2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) ¹
WIEDZA			
W1	Absolwent zna zasady redagowania analiz dotyczących budownictwa niskoenergetycznego.	BN_W10	P7S_WG
W2	Absolwent zna formy i zasady prezentowania uzyskanych wyników dotyczących budownictwa niskoenergetycznego (prezentacja multimedialna, modele, rysunki techniczne itp.).	BN_W06	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych;	BN_U07	P7S_UW

	potrafi dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie;;		
U2	potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz prowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionych w prezentacji wyników	BN_U07	P7S_UW
U3	potrafi opracować logicznie treść swojej pracy dyplomowej, umie poprawnie zredagować pracę dyplomową	BN_U01 BN_U05	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość wagi jasnego przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki	BN_K04 BN_K05 K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Seminarium: czynny udział studenta w zajęciach; wygłoszenie referatu z wykorzystaniem technik multimedialnych

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Opracowanie konspektu pracy, opracowanie i sformatowanie referatu zgodnie z zadanym wzorcem, przygotowanie prezentacji i wygłoszenie referatu związanego z opracowywaną pracą dyplomową.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Seminarium	Zaznajomienie się z zasadami studiów literaturowych, sporządzania syntezy, powoływania się na literaturę, materiał graficzny, tabelaryczny i wzory. Rodzaje prac dyplomowych, struktura pracy dyplomowej, sporządzenie planu pracy dyplomowej. Sporządzanie podsumowania, wniosków i spisu literatury. Wiadomości uzupełniające o współczesnej wiedzy i stanie techniki dla grupy seminaryjnej. Przygotowanie i zreferowanie pracy dyplomowej według posiadanego stanu zaawansowania. Metodyka prowadzenia badań i prac projektowych według określonych hipotez, możliwości realizacyjnych i celu pracy. Informacje o kryteriach oceny prac magisterskich.
-------------------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja
W1					X	X
W2					X	X
U1						X
U2					X	
U3						X
K1					X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Gambarelli, G., Łucki, Z., 1995. Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską. Wybór tematu, pisanie, prezentowanie, publikowanie. Wydawnictwo Universitas,
Literatura uzupełniająca	2. Obowiązujące akty prawne i wykonawcze z dziedziny budownictwo 3. Żółtowski M, Żółtowski B.,2016. Poradnik kreatywnego twórcy seminarium dyplomowe prace dyplomowe. Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy,

	4. Rawa T., 2006. Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych., Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazuskiego.
--	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	30
Konsultacje	5
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	55
Liczba punktów ECTS	2

ostateczna liczba punktów ECTS