

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: Konstrukcje betonowe – obiekty
Nazwa w języku angielskim: Concrete structures – objects
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *budownictwo*
Specjalność (jeśli dotyczy): Teoria Konstrukcji
Stopień studiów i forma: I / II stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny / ogólnouczelniany*~~
Kod przedmiotu: IBB004821
Grupa kursów: TAK / NIE*

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Potrafi poprawnie zdefiniować modele obliczeniowe konstrukcji i ich elementów, służące do analitycznej i komputerowej analizy konstrukcji.
3. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych (obiekty).
4. Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających projektowanie wybranych, złożonych, przestrzennych konstrukcji żelbetowych.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia złożonych przestrzennych konstrukcji żelbetowych

	jako kompozycji powłok, powłok prętowych, płyt, tarcz i prętów.
C2.	Zapoznanie studentów z elementami zasad kształtowania obiektów najnowocześniejszymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi.
C3.	Wprowadzenie podstaw technologii Building Information Model
C4.	Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania i obliczania złożonych konstrukcji żelbetowych z wykorzystaniem analitycznych i komputerowych metod obliczeniowych.
C5.	Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania, obliczania i konstruowania głównych elementów żelbetowych obiektów, będących kompozytem powłok prętowych, płyt, tarcz, belek oraz fundamentów pod duże obiekty poddane dużym obciążeniom pionowym i poziomym.
C6.	Zapoznanie studentów ze specyfiką stosowanych rozwiązań technologicznych w projektowaniu i wykonawstwie budowli, zastosowanych materiałów budowlanych.
C7.	Wprowadzenie w nowoczesne materiały budowlane i zapoznanie ze specyfiką ich właściwości fizyko-chemicznych i praktycznych zastosowań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady idealizowania, modelowania numerycznego i obliczania złożonych przestrzennych konstrukcji żelbetowych. Zna podstawy innowacyjnych technologii parametrycznego modelowania (Building Information Model)
PEK_W02	Zna i rozumie zasady wymiarowania i konstruowania złożonych konstrukcji żelbetowych.
PEK_W03	Zna zasady pracy konstrukcji żelbetowych prętowych, płytowych, tarczowych i powłokowych.
PEK_W04	Zna nowe rozwiązania technologiczne w zakresie specjalistycznych materiałów budowlanych.
Z zakresu umiejętności:	
PEK_U01	Potrafi klasyfikować i obliczać analitycznie bądź numerycznie złożone konstrukcje żelbetowe w zakresie sił przekrojowych, a następnie krytycznie ocenić otrzymane wyniki.
PEK_U02	Potrafi projektować złożone konstrukcje żelbetowe oraz wykonać niezbędną dokumentację projektową.
PEK_U03	Potrafi praktycznie stosować nowe materiały budowlane z pełną wiedzą dotyczącą ich cech fizyko-chemicznych.
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów pracy inżyniera oraz potrzeby kształcenia.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Modele konstytutywne materiałów konstrukcyjnych (liniowe, hipersprężyste, hiposprężyste, energetyczne, powierzchnie graniczne). Teoretyczne i doświadczalne zależności naprężenie-odkształcenie dla betonu i dla stali.	2
Wy2	Teoretyczne i doświadczalne zależności naprężenie-odkształcenie dla betonu i dla stali. Wprowadzenie w najnowsze technologie materiałowe i przykłady ich stosowania.	2
Wy3	Stany graniczne i pokrytyczne w betonie i stali.	2
Wy4	Metody analizy konstrukcji zarysowanych – konstrukcje prętowe, dźwigary powierzchniowe, powłoki.	2
Wy5	Zginanie elementów żelbetowych (obciążenia cykliczne, samonaprężenia, rysy prostopadłe, sztywność giętą.	2
Wy6	Ścinanie elementów żelbetowych (złożony stan naprężeń, zmodyfikowane kratownice zastępcze, teoria granicznego stanu niszczenia.	2
Wy7	Skręcanie elementów żelbetowych (teorie klasyczne, elementy w I i II fazie	2

	pracy, elementy cienkościenne, sztywność skrętna).	
Wy8	Matematyczny model zarysowanej belki, tarczy, płyty i powłoki.	2
Wy9	Obciążenia cykliczne (modele materiałów przy obciążeniach cyklicznych, zagadnienia zmęczenia betonu i stali).	2
Wy10	Stateczność zarysowanych elementów żelbetowych.	2
Wy 11	Zagadnienia dynamiki konstrukcji żelbetowych.	2
Wy12	Procesy fizykochemiczne podczas wiązania elementów wielkomasowych (naprężenia od obciążeń termicznych wiązania).	2
Wy13	Zasady modelowania i przestrzennej analizy statycznej złożonych konstrukcji żelbetowych w obiektach kubaturowych i inżynieryjnych.	2
Wy14	Obliczanie i konstruowanie zbiorników na ciecze oraz zasobników i silosów na materiały sypkie.	2
Wy15	Projektowanie kopuł żelbetowych w wersjach monolitycznych i prefabrykowanych. Podstawy innowacyjnych technologii parametrycznego modelowania (Building Information Model)	2
	Suma godzin	30

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

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

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Organizacja zajęć, wydanie tematów projektu – Projekt budowlany i wykonawczy konstrukcji cienkościennego przekrycia żelbetowego, naziemnego bądź zagłębionego zbiornika skrzyniowego lub okrągłego.	2
Pr2	Kształtowanie i podstawowe zasady obliczania powłok żelbetowych, jako podstawowych elementów nośnych złożonych konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynieryjnych.	2
Pr3	Obliczanie konstrukcji na momenty zginające cz.1.	2
Pr4	Obliczanie konstrukcji na momenty zginające cz.2.	2
Pr5	Obliczanie konstrukcji na ścinanie.	2
Pr6	Obliczanie samonaprężeń w bloku fundamentowym od temperatury wiązania cz.1.	2
Pr7	Obliczanie samonaprężeń w bloku fundamentowym od temperatury wiązania cz.2.	2
Pr8	Kształtowanie zbrojenia, zalecenia konstrukcyjne.	2
Pr9	Zagadnienia technologii i organizacji montażu cz.1.	2
Pr10	Zagadnienia technologii i organizacji montażu cz.2.	2
Pr11	Kształtowanie i realizacja przerw roboczych oraz dylatacji w złożonych cienkościennych konstrukcjach żelbetowych cz.1.	2
Pr12	Kształtowanie i realizacja przerw roboczych oraz dylatacji w złożonych cienkościennych konstrukcjach żelbetowych cz.2.	2
Pr13	Wykonywanie rysunków do projektu budowlanego i wykonawczego.	2
Pr14	Elementy opisu technicznego. Praktyczne ćwiczenia z zastosowania Building Information Model	2

Pr15	Przyjmowanie i zaliczanie projektów.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
	Suma godzin	

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (projekt)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02	Wykonanie zadanego projektu i jego obrona
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004.
[2] Borcz A.: Teoria konstrukcji żelbetowych. Oficyna Wyd. PWR. Wrocław 1973 i 1986.
[3] Grabiec K. Żelbetowe konstrukcje cienkościennie. PWN, Warszawa – Poznań 1999.
[4] Kamiński M., Pędziwiatr J., Styś D.: Konstrukcje betonowe. DWE, Wrocław 2003.
[5] Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe. t.1-4, Arkady, Warszawa 1984-91.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[1] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe, t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
[2] Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
Andrzej UBYSZ, Zakład Konstrukcji Betonowych, andrzej.ubysz@pwr.wroc.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Czesław BYWALSKI, czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl
Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.edu.pl
Ewelina KUSA, ewelina.kusa@pwr.edu.pl
Aleksy ŁODO, aleksy.lodo@pwr.edu.pl
Marek MAJ, marek.maj@pwr.edu.pl
Dorota MARCINČZAK, dorota.marcinczak@pwr.edu.pl
Jarosław MICHĄLEK, jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl

~~Maciej MINCH, maciej.minch@pwr.edu.pl~~
Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.edu.pl
Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.edu.pl
Janusz PĘDZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl
Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.edu.pl
Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.edu.pl
Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Konstrukcje betonowe – obiekty
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI *Teoria Konstrukcji*

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
Wiedza				
PEK_W01	K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09	C1, C2, C3, C4	Wy13 do Wy15 Pr2 do Pr13	N1, N2
PEK_W02	K2_W06, K2_W07, K2S_TKO_W16, K2S_TKO_W17, K2S_TKO_W18	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1 do Wy12 Pr2 do Pr14	N1, N2
PEK_W03	K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W07, K2_W09, K2S_TKO_W16, K2S_TKO_W17, K2S_TKO_W19	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1, N2
Umiejętności				
PEK_U01	K2_U04, K2_U05, K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2S_TKO_U18, K2S_TKO_U19, K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U23	C1, C2, C3, C4	Wy13 do Wy15 Pr2 do Pr13	N1, N2
PEK_U02	K2_U05, K2_U06, K2_U08, K2_U09, K2_U11, K2_U12, K2_U18, K2S_TKO_U18, K2S_TKO_U19, K2S_TKO_U20, K2S_TKO_U21, K2S_TKO_U23	C1, C2, C3, C4	Wy13 do Wy15 Pr2 do Pr13	N1, N2
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K2_K01, K2_K02	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy15 Pr2 do Pr14	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej