

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Hydroinżynieria

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Konstrukcje betonowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ oIS D12 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	15	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie charakterystyk mechanicznych betonu i stali zbrojeniowej oraz warunków ich współpracy w konstrukcjach żelbetowych.

Cel 2 Poznanie zasad i sposobów zapewnienia bezpieczeństwa, trwałości i użyteczności konstrukcji żelbetowych na etapie projektowania.

Cel 3 Opanowanie podstaw wymiarowania konstrukcji żelbetowych wg metody stanów granicznych w zakresie ścinania i zginania przekrojów prostokątnych i teowych. Opanowanie zasad sprawdzania nośności prętowych elementów żelbetowych przy zginaniu i ścinaniu.

Cel 4 Poznanie zasad i metod sprawdzania stanów granicznych użytkowalności żelbetowych elementów prętowych w zakresie kontroli ugięć i rozwartości rys.

Cel 5 Opanowanie podstaw konstruowania prętowych elementów żelbetowych oraz sporządzania rysunków wykonawczych wraz z zestawieniem materiałów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw rysunku architektoniczno-budowlanego oraz umiejętność na poziomie podstawowym wykonywania rysunków z wykorzystaniem technik komputerowych (CAD).
- 2 Znajomość podstaw technologii betonu.
- 3 Znajomość podstaw mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
- 4 Znajomość zasad wyznaczania efektów oddziaływań oraz ich kombinacji rozważanych w analizie stanów granicznych nośności i użytkowalności elementów konstrukcji budowlanych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna charakterystyki mechaniczne i modele materiałów z których wykonuje się konstrukcje żelbetowe.

EK2 Wiedza Student zna określone przez normy projektowania warunki konstrukcyjne i zasady kształtowania zbrojenia w poprzecznie zginanych, prętowych, elementach żelbetowych.

EK3 Umiejętności Student potrafi dobrać wymiary elementów konstrukcji żelbetowych, zestawić oddziaływania, określić ekstremalne siły przekrojowe dla poszczególnych kombinacji oddziaływań, dokonać wymiarowania prostych elementów żelbetowych wraz ze sporządzeniem ich rysunków wykonawczych.

EK4 Umiejętności Student zna zasady i sposoby zapewnienia, na etapie projektowania, wymagań w zakresie: bezpieczeństwa, użytkowalności i trwałości konstrukcji żelbetowej zgodnie z aktualnymi normami.

EK5 Kompetencje społeczne Student ma świadomość odpowiedzialności za poprawność projektowania konstrukcji żelbetowych i konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja konstrukcji z betonu - konstrukcje betonowe, konstrukcje żelbetowe, konstrukcje z betonu sprężonego. Właściwości mechaniczne (wytrzymałość i odkształcalność) i reologiczne betonu i stali. Klasy ekspozycji betonu związane z oddziaływaniem środowiska. Ogólne zasady wymiarowania konstrukcji żelbetowych - niezawodność i trwałość konstrukcji, oddziaływania, modele i sytuacje obliczeniowe, stany graniczne nośności, stany graniczne użytkowalności.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Zasady ogólne obliczania elementów zginanych, ściskanych i rozciąganych w stanach granicznych nośności. Zależność naprężenie-odkształcenie stosowana w nieliniowej analizie konstrukcji oraz do projektowania przekrojów.	2
W3	Zginany przekrój prostokątny, pojedynczo zbrojony. Stan graniczny nośności. Równania równowagi. Algorytmy dot. projektowania tj. kształtowania geometrii przekroju wraz z wyznaczeniem zbrojenia. Sprawdzenie nośności przekroju. Przykład obliczeniowy.	2
W4	Wymagania i zalecenia w zakresie zbrojenia i projektowania elementów żelbetowych - otulenie prętów zbrojenia, rozmieszczenie prętów zbrojenia w przekroju, przyczepność zbrojenia do betonu, zakotwienie prętów zbrojenia, łączenie prętów zbrojenia.	2
W5	Zginany przekrój prostokątny, podwójnie zbrojony. Stan graniczny nośności. Równania równowagi. Algorytmy dot. projektowania tj. kształtowania geometrii przekroju wraz z wyznaczeniem zbrojenia. Sprawdzenie nośności przekroju. Przykład obliczeniowy.	2
W6	Podstawy teoretyczne wymiarowania elementów żelbetowych na ścinanie. Elementy nie wymagające obliczania zbrojenia na ścinanie. Zasady konstruowania zbrojenia na ścinanie. Minimalne zbrojenie na ścinanie.	2
W7	Elementy wymagające zbrojenia na ścinanie. Ścinanie między środkami a półkami. Ścinanie w styku między betonami ułożonymi w różnych terminach. Przykład obliczeniowy.	2
W8	Zasady sporządzania dokumentacji rysunkowej konstrukcji żelbetowych. Elementy rysunku wykonawczego konstrukcji żelbetowej - plan deskowania, plan gięcia wkładek stali zbrojeniowej, zestawienie materiałów. Przykłady dokumentacji rysunkowej - płyty, belki.	2
W9	Schemat pracy statycznej stropu płytowo-żebrowego. Ogólne zasady kształtowania przekrojów. Zasady konstruowania zbrojenia w belkach i płytach. Minimalny i maksymalny stopień zbrojenia.	2
W10	Zginany przekrój teowy, pojedynczo i podwójnie zbrojony. Stan graniczny nośności. Równania równowagi. Algorytmy dot. projektowania tj. kształtowania geometrii przekroju wraz z wyznaczeniem zbrojenia. Sprawdzenie nośności przekroju.	2
W11	Zbrojenie minimalne z uwagi na stan graniczny użytkowości. Wyznaczanie minimalnego zbrojenia dla przypadku wymuszeń przyczynami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Przykład obliczeniowy.	3
W12	Stan zarysowania. Zalecane wartości maksymalnej szerokości rozwarcia rys. Metoda uproszczona sprawdzania stanu zarysowania (bez obliczania szerokości rys). Obliczanie szerokości rys. Przykład obliczeniowy.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W13	Ugięcie żelbetowych elementów zginanych. Założenia obliczeniowe. Graniczne wartości ugięć. Przypadki, w których można pominąć obliczenia ugięć. Dokładna i przybliżona metoda wyznaczania ugięć. Przykład obliczeniowy.	3
W14	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych.	1

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Zasady ustalania schematów statycznych elementów konstrukcji żelbetowych. Zestawienie obciążeń i oddziaływań. Kombinacje obciążeń w stanach granicznych nośności i użytkowalności. Przykłady.	2
C2	Ustalania otulenia zbrojenia. Zasady rozmieszczania prętów zbrojenia w przekroju. Zasady wyznaczania długości zakotwienia i długości zakładów prętów zbrojenia.	2
C3	Stan graniczny nośności. Zginanie. Wymiarowanie przekroju prostokątnego pojedynczo i podwójnie zginanego. Przykłady.	2
C4	Stan graniczny nośności. Zginanie. Wymiarowanie przekroju teowego pojedynczo i podwójnie zginanego. Przykłady.	2
C5	Stan graniczny nośności. Ścinanie. Elementy nie wymagające obliczania zbrojenia na ścinanie. Elementy wymagające obliczania zbrojenia na ścinanie. Przykłady.	2
C6	Stan graniczny użytkowalności. Minimalne pole przekroju zbrojenia. Sprawdzanie zarysowania bez obliczania szerokości rys. Obliczanie szerokości rys. Przykłady.	2
C7	Stan graniczny użytkowalności. Sprawdzanie ugięć przez obliczanie. Przykłady.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Płyta żelbetowa, wieloprzęsłowa, jednokierunkowo zbrojona (element stropu płytowo-żebrowego). Ustalenie schematu statycznego. Wstępny dobór grubości płyty. Zestawienie oddziaływań stałych i zmiennych. Obliczenia statyczne - wyznaczenie obwiedni momentu zginającego dla kombinacji obciążeń w stanie granicznym nośności. Wymiarowanie z uwagi na stan graniczny nośności przy zginaniu. Rysunek wykonawczy płyty: plan deskowania, plan gięcia wkładek zbrojeniowych. Zestawienie materiałów. Opis techniczny.	5

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Żelbetowa belka teowa, wolnopodparta, z jednostronnym przewieszeniem (element stropu płytowo-żebrowego). Ustalenie schematu statycznego. Wstępny dobór wymiarów przekroju poprzecznego belki. Zestawienie oddziaływań stałych i zmiennych. Wyznaczenie obwiedni momentu zginającego dla kombinacji obciążeń w stanie granicznym nośności i użytkowości oraz obwiedni siły poprzecznej dla kombinacji w stanie granicznym nośności. Wymiarowanie belki z uwagi na stan graniczny nośności przy zginaniu i ścinaniu. Kontrola stanu granicznego użytkowości w zakresie rozwartości rys prostopadłych do osi belki oraz ugięć. Sporządzenie rysunku wykonawczego obejmującego: plan deskowania, plan gięcia wkładek zbrojeniowych zbrojenia podłużnego i poprzecznego. Zestawienie materiałów. Opis techniczny projektowanej i wymiarowanej konstrukcji.	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Zadania tablicowe

N5 Wykłady

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	140
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny.

F2 Odpowiedź ustna.

F3 Kolokwium.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny.

P2 Średnia ważona ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu są dopuszczeni studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia projektowe tj. terminowo oddali poprawnie wykonane wszystkie zadania projektowe oraz uzyskali zaliczenie z ćwiczeń.

W2 Egzamin pisemny składa się z części testowej i zadaniowej.

W3 Ocena końcowa jest średnią ważoną z ocen uzyskanych z projektów (waga 30%), ćwiczeń (waga 20%) i egzaminu pisemnego (waga 50%).

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie opanował potrzebnej wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Student opanował wymagania w stopniu minimalnym.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował wymagania w stopniu przeciętnym.
NA OCENĘ 4.0	Student opanował wymagania w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student opanował wymagania w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował wymagania w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie opanował potrzebnej wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Student opanował wymagania w stopniu minimalnym.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował wymagania w stopniu przeciętnym.
NA OCENĘ 4.0	Student opanował wymagania w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student opanował wymagania w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował wymagania w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie nabył potrzebnych umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Student opanował wymagania w stopniu minimalnym.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował wymagania w stopniu przeciętnym.
NA OCENĘ 4.0	Student opanował wymagania w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student opanował wymagania w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował wymagania w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie nabył potrzebnych umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Student opanował wymagania w stopniu minimalnym.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował wymagania w stopniu przeciętnym.
NA OCENĘ 4.0	Student opanował wymagania w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student opanował wymagania w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował wymagania w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie nabył potrzebnych kompetencji społecznych.
NA OCENĘ 3.0	Student opanował wymagania w stopniu minimalnym.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował wymagania w stopniu przeciętnym.
NA OCENĘ 4.0	Student opanował wymagania w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student opanował wymagania w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował wymagania w stopniu bardzo dobrym.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W05 K_W09	Cel 1 Cel 2	W1 W2 C3 C4 C5 C6 C7 P1 P2	N1 N3 N4 N5	F1 F3 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W07 K_W09	Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_U05 K_U08 K_U15	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U05 K_U08 K_U15	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 P1 P2	N1 N2 N5	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Knauff M.** — *Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2.*, Warszawa, 2018, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **Starosolski W.** — *Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. Tomy 1.*, Warszawa, 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3] | **Gackowski R.** — *Tablice i algorytmy do wymiarowania zginanych elementów żelbetowych.*, Warszawa, 2013, Wydawnictwo Verlag Dashofer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **praca zespołowa Sekcji Konstrukcji Betonowych KILiW PAN** — *Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2.*, Wrocław, 2006, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne

- [2] | **Jasinski R., Drobiec Ł., Piekarczyk A.** — *Kontrola robót betonowych i żelbetowych w trakcie ich realizacji i odbioru.*, Warszawa, 2010, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o.

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | — *PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.*, , 0,
- [2] | — *PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar obiektowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.*, , 0,
- [3] | — *PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*, , 0,
- [4] | — *PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.*, , 0,
- [5] | — *PN-EN ISO 3766 Rysunek budowlany. Uproszczony sposób przedstawiania zbrojenia betonu.*, , 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Kazimierz Piszczek (kontakt: kpiszczek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Kazimierz Piszczek (kontakt: kpiszczek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....