**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje betonowe I

**Koordynator przedmiotu:**

Robert Kowalski, prof. nzw. dr hab. inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISP-0451

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Razem 100 godz. = 4 ECTS: wykład 30 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., indywidualne studiowanie prezentacji z wykładów oraz materiałów poleconych na wykładzie do indywidualnego przestudiowania 8 godz., indywidualne studiowanie materiałów z ćwiczeń projektowych i przygotowanie do kolokwium 10 godz., wykonanie projektu 15 godz., konsultowanie projektu z prowadzącym i obrona 7 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Razem 67 godz. = 2,5 ECTS: wykład 30 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., konsultowanie projektu z prowadzącym i obrona projektu 7 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Razem 52 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia projektowe 30 godz., wykonanie projektu 15 godz.,
konsultowanie projektu z prowadzącym 7 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Jest wskazane: zaliczenie poprzedzających kursów wytrzymałości materiałów, a w szczególności posiadanie wiadomości dotyczących charakterystyk geometrycznych figur płaskich, statyki układów prętowych, obliczania naprężeń i sił przekrojowych w ustrojach prętowych.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot jest pierwszą częścią dwusemestralnego kursu, po którym student powinien być zdolny do projektowania najczęściej spotykanych, prostych konstrukcji żelbetowych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady
1) Wstęp (zakres przedmiotu, zasady zaliczania, literatura i normy). Istota żelbetu (historia, bardzo krótko o betonie i stali, fazy pracy belki zginanej, poglądowo
minimum zbrojenia, różnice między elementami betonowymi i żelbetowymi, sposoby zniszczenia elementów zginanych).
2) Podstawy projektowania konstrukcji (metoda stanów granicznych, sytuacje obliczeniowe, obciążenia, kombinacje obciążeń, fazy przygotowania projektu, schematy statyczne, zasady wykonywania obliczeń statycznych).
3) Teoria fazy IIa (równania równowagi i płaskich przekrojów, przekrój sprowadzony, obliczanie naprężeń, metoda NL). Stan graniczny nośności w przekroju prostopadłym (teoria fazy III – metoda ogólna), informacje dodatkowe potrzebne do omówienia zagadnienia. Zginanie (metoda uproszczona, równania równowagi, minimum i maksimum zbrojenia, tablice do wymiarowania).
4) Beton w konstrukcjach żelbetowych (właściwości, specyfikacja, wodoszczelność, skurcz, pełzanie). Trwałość konstrukcji żelbetowych (klasy środowiska, otulina zbrojenia, krótko o p.poż.).
5) Stal do zbrojenia betonu. Kotwienie prętów w betonie.
6) Ścinanie (zasady wymiarowania, konstruowanie zbrojenia poprzecznego).
7) Rysy w elementach żelbetowych (rodzaje różnych rys w konstrukcjach, minimum zbrojenia ze względu na odkształcenia wymuszone, obliczanie szerokości rys
prostopadłych).
8) Ugięcia zginanych elementów żelbetowych.
9) Zasady konstruowania elementów zginanych (płyty, belki, współpraca płyty z belką, zbrojenie rozdzielcze).
10) Rysunki konstrukcji żelbetowych.
Ćwiczenia projektowe
1) Ćwiczenia praktyczne: teoria fazy IIa - obliczanie naprężeń w przekroju zginanym (przekrój prostokątny, teowy, dowolny i podwójnie zbrojony), teoria fazy III – obliczanie nośności i wymiarowanie przekrojów zginanych (przekrój prostokątny, teowy, dowolny i podwójnie zbrojony).
2) Wykonanie I części projektu budynku żelbetowego ze stropami płytowo-żebrowymi (płyta i żebro).

**Metody oceny:**

Zaliczenie sem. 5 uzyskuje się na podstawie ćwiczeń projektowych. Poza wykonaniem i obroną ćwiczeń należy zdać kolokwium.
Wykład zalicza się na podstawie egzaminu, który odbywa się po drugim semestrze nauczania (tzn. po sem. 6).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] PN-EN 1992-1-1: 2008; Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków (205 str.);
[2] PN-EN 1990: 2004; Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji (69 str.);
[3] PN-B-03264: 2002; Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie (132 str.);
[4] PN-EN ISO 3766; 2006: Rysunek budowlany. Uproszczony sposób przedstawiania zbrojenia betonu;
[5] PN-EN1991-1-1: 2004; Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne; Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach (36 str.);
[6] PN-EN1991-1-3: 2005; Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem (46 str.);
[7] PN-EN1991-1-4: 2008; Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne; Oddziaływania wiatru (138 str.);
[8] Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2, Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, Praca zbiorowa pod red. M. Knauffa, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2006;
[9] Konstrukcje żelbetowe. W. Starosolski, PWN, Tom 1, 2, (3);
[10] Projektowanie konstrukcji żelbetowych. A. Łapko, Arkady, 2000;
[11] Eurokod 2. Podręczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych. Pod. red. A. Ajdukiewicza,Stowarzyszenie producentów cementu, 2009;
[12] Konstrukcje żelbetowe. J. Kobiak, W. Stachurski. Tom 1, 2, 3, 4. Arkady;
[13] Konstrukcje betonowe, K. Dąbrowski, W. Stachurski, J.L. Zieliński, Arkady;
[14] Budownictwo betonowe, wiele tomów, Arkady.
[15] Obliczanie Konstrukcji Żelbetowych według Eurokodu 2. M. Knauff; PWN 2012.
[15] Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych z przykładami obliczeń. M. Knauff, A. Golubińsla, P. Knyziak. PWN 2013.
UWAGA !!! Wymienione wyżej pozycje są bardzo obszerne, w związku z czym przygotowanie się do egzaminu wyłącznie na podstawie lektur może okazać się wyjątkowo trudne. Zaleca się zatem, aby studenci bazowali na prezentacjach przekazywanych na wykładach.

**Witryna www przedmiotu:**

Nie ma

**Uwagi:**

Pozycje wymienione w wykazie lektur są bardzo obszerne, w związku z czym przygotowanie się do egzaminu na ich podstawie może być bardzo trudne. Zaleca się zatem, aby studenci bazowali na prezentacjach przekazywanych przez prowadzącego podczas wykładów oraz na podawanych tam informacjach, nie umieszczonych w prezentacjach.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna podstawy wymiarowania i konstruowania prostych elementów żelbetowych (płyty, belki).

Weryfikacja:

Obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Ma podstawową wiedzę na temat właściwości betonu i stali zbrojeniowej w konstrukcjach żelbetowych.

Weryfikacja:

Obrona projektu; kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W3:**

Zna podstawowe zagadnienia podane w normie PN-EN 1992-1-1, dotyczącej projektowania konstrukcji z betonu.

Weryfikacja:

Obrona projektu; kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Umie zaprojektować proste płyty i belki żelbetowe.

Weryfikacja:

Obrona projektu; kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U02, K1\_U03, K1\_U07, K1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U

**Charakterystyka U2:**

Potrafi sporządzić i interpretować rysunki prostych, podstawowych elementów konstrukcji żelbetowych.

Weryfikacja:

Sprawdzenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U07, K1\_U21, K1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U3:**

Potrafi określić oddziaływania (obciążenia działające) na stropy w budynkach o konstrukcji żelbetowej.

Weryfikacja:

Obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U21, K1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U4:**

Ma świadomość podnoszenia kompetencji. Potrafi samodzielnie planować własne uczenie się.

Weryfikacja:

obrona projektu, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UU

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Ma świadomość odpowiedzialności (za życie i zdrowie ludzi oraz ich mienie) ciążące na projektancie konstrukcji.

Weryfikacja:

Obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K02, K1\_K06, K1\_K08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR, I.P6S\_KO