**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje betonowe II

**Koordynator przedmiotu:**

Maria Włodarczyk, dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-IZP-0452

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykład 10, ćwiczenia projektowe 15, ćwiczenia laboratoryjne 15, indywidualne studiowanie prezentacji z wykładów oraz materiałów poleconych na wykładzie do indywidualnego przestudiowania 23, indywidualne studiowanie materiałów z ćwiczeń projektowych 8, wykonanie projektu 12, konsultowanie projektu z prowadzącym i obrona 6, indywidualne studiowanie materiałów z ćwiczeń laboratoryjnych 13, przygotowanie sprawozdań z laboratorium 9, konsultacje sprawozdań i obrona 4.
Razem 125 godz. = 5 ECTS.

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

Wykład 10, ćwiczenia projektowe 15, ćwiczenia laboratoryjne 15, konsultowanie projektu z prowadzącym i obrona 6, konsultacje sprawozdań i obrona 4. Razem 50 godz. = 2 ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Ćwiczenia projektowe 15, ćwiczenia laboratoryjne 15, wykonanie projektu 12, konsultowanie projektu z prowadzącym 6, przygotowanie sprawozdań z laboratorium 9, konsultacje sprawozdań 4. Razem 61 godz. = 2,5 ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane jest zaliczenie ćwiczeń projektowych pierwszej części kursu konstrukcji betonowych (sem. 5).

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot jest drugą częścią dwusemestralnego kursu, po którym student powinien być zdolny do projektowania najczęściej spotykanych, prostych konstrukcji żelbetowych oraz mieć ogólną, ale powierzchowną wiedzę o innych konstrukcjach z betonu.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1) Elementy ściskane zasady ogólne, Metoda ogólna. Obliczanie nośności metodą uproszczoną.
2) Algorytmy wymiarowania elementów ściskanych (metoda uproszczona). Zasady konstruowania elementów ściskanych.
3) Płyty jednokierunkowo zbrojone (obliczanie, redystrybucja), płyty krzyżowo zbrojone (obliczanie i konstruowanie), płyty typu filigran, stropy gęstożebrowe, rusztowe, kasetonowe i inne.
4) Budynki o konstrukcji żelbetowej: sztywność budynku, układy poprzeczne, podłużne, ramowe, budynki wysokie, wieńce w budynkach murowanych. Dylatacje konstrukcji żelbetowych. Hale o konstrukcji żelbetowej (sprężonej), elementy prefabrykowane, belki podsuwnicowe.
5) Fundamenty żelbetowe. Schody żelbetowe. Konstruowanie zbrojenia w „załamaniach” płyt lub belek.
6) Ustroje płytowo-słupowe (stropy bezbelkowe), przebicie (na ćwiczeniach zadanie-przykład).
8) Zespolenie beton-beton, elementy rozciągane, docisk, krótkie wsporniki, skręcanie
9) Podstawowe informacje o zbiornikach żelbetowych (kołowych i prostokątnych) oraz konstrukcjach cienkościennych (powłokach). Belki-ściany. Podstawowe informacje o innych konstrukcjach: ściany oporowe, kominy, fundamenty pod maszyny.
10) Podstawowe informacje o konstrukcjach sprężonych.

Ćwiczenia
1) Ćwiczenia projektowe. Wykonanie II części projektu budynku żelbetowego ze stropami płytowo-żebrowymi (podciąg, słup, stopa fundamentowa).
2) Ćwiczenia laboratoryjne. Obecność na ćwiczeniach, przygotowanie i zaliczenia sprawozdań.

**Metody oceny:**

Wykład kończy się egzaminem pisemnym i ustnym obejmującym zagadnienia z dwóch semestrów nauczania (5 i 6). Egzamin pisemny składa się z dwóch części: zadań i opisowej.
Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych. Ćwiczenia te należy zakończyć i obronić w terminie określonym w regulaminie przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Praca zbiorowa Sekcji Konstrukcji Betonowych KILiW PAN. Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.
[2] Eurokody. Projektowanie Konstrukcji Betonowych według Eurokodów. Zeszyt 2. Projektowanie Konstrukcji żelbetowych. Zeszyty Edukacyjne Buildera. PWB MEDIA Warszawa 2011.
[3] Łapko A.: Projektowanie konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2001.
[4] Łapko A., Jansen B.J.: Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa 2005.
[5] Dąbrowski K., Stachurski W., Zieliński J.L.: Konstrukcje betonowe. Arkady, Warszawa 1982.
[6] Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe. Arkady, Warszawa 1984, tom I.
[7] Starosolski W.: Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN, Warszawa 2011, Tom I.
[8] Praca zbiorowa pod redakcją Lecha Czarneckiego.: Beton według normy PN-EN 206-1:2003 – komentarz. Cement Polski, PKN. Kraków 2007.
[9] Knauff M.: Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2. PWN, Warszawa 2012.
[10] Knauff M., Golubińska A., Knyziak P.: Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych. PWN, Warszawa 2013.
[11] Praca zbiorowa pod redakcją Zybury A.: Konstrukcje żelbetowe. Atlas rysunków. PWN, Warszawa 2009.
[12] Eurokod 2. Podręczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych. Pod redakcją prof. Andrzeja Ajdukiewicza. Stowarzyszenie Producentów Cementu. Kraków 2009.
[13] I inne pozycje
[14] Podstawy konstrukcji żelbetowych – materiały udostępniane na wykładach i ćwiczeniach projektowych
[15] PN–EN 1992–1–1:2008. Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1–1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
[16] PN–EN 1990:2004. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
[17] PN–EN 1991-1-1:2004. Eurokod1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1.1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy ciężar wlany, obciążenia użytkowe w budynkach.
[18] PN–EN 1991-1-3:2005. Eurokod1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1.3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
[19] PN–EN 1991-1-4:2008. Eurokod1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1.4: Oddziaływania ogólne. Obciążenie wiatrem.
[20] PN–EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
[21] PN–EN 206-1:2003/A1. Zmiany, marzec 2005, do PN–EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
[22] PN–EN 206-1:2003/A2. Zmiany, lipiec 2006, do PN–EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
[23] PN-EN 10080:2007. Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
[24] Eurocode 2. Design of concrete structures. Part 1. General rules and rules for buildings.

**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 informacjach przekazywanych przez prowadzącego podczas wykładów oraz na materiałach pomocniczych przygotowanych do prowadzonych wykładów.
Zaliczenia z ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych są ważne do końca danego roku akademickiego.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna podstawy wymiarowania i konstruowania prostych elementów żelbetowych (słupy, fundamenty, schody).

Weryfikacja:

Obrona projektu; egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05

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

**Charakterystyka W2:**

Ma podstawową, ogólną wiedzę na temat projektowania budynków i budowli z betonu.

Weryfikacja:

wykonanie i obrona projektu, egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05

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

**Charakterystyka W3:**

Ma wiedzę na temat podstawowych badań materiałów używanych w konstrukcjach z betonu. Ma podstawową wiedzę na temat rzeczywistego zachowania się elementów z betonu oraz ich badań.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium; egzamin końcowy.

**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 słupy, fundamenty i schody zelbetowe.

Weryfikacja:

Obrona projektu; egzamin końcowy

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

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

**Charakterystyka U2:**

Potrafi zdefiniować modele obliczeniowe (schematy statyczne) służące do analizy (komputerowej lub innymi metodami) prostych budynków żelbetowych.

Weryfikacja:

Obrona projektu; egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U04

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

**Charakterystyka U3:**

Potrafi przeprowadzić badania cech mechanicznych betonu i stali zbrojeniowej oraz prostych elementów konstrukcji żelbetowej.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium; egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U12, K1\_U15, K1\_U23, K1\_U03, K1\_U10

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

**Charakterystyka U4:**

Potrafi korzystać z podstawowych norm dotyczących projektowania konstrukcji żelbetowych oraz określania obciążeń działających na budynki.

Weryfikacja:

Obrona projektu; egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U21

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

**Charakterystyka U5:**

Umie sklasyfikować proste budynki i konstrukcje z betonu.

Weryfikacja:

Egzamin końcowy.

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

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

**Charakterystyka U6:**

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

Weryfikacja:

kolokwium, obrona projektu, egzamin końcowyegzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U20, K1\_U19

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Ma świadomość stałego, ciągłego zmieniania się i podnoszenia swoich kwalifikacji.

Weryfikacja:

Egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K02, K1\_K06, K1\_K07, K1\_K08

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