**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje betonowe III

**Koordynator przedmiotu:**

Piotr Knyziak,dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

KONBE3

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**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.,
przygotowanie do obrony projektów i egzaminu 15 godz., wykonanie 2 projektów 22 godz., konsultowanie projektów z prowadzącym i obrona 3 godz.

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

Razem 63 godz. = 2,5 ECTS: wykład 30 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., konsultowanie projektów z prowadzącym i obrona 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 55 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia projektowe 30 godz., wykonanie projektów 22 godz., konsultowanie projektów z prowadzącym i obrona 3 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagane jest zaliczenie podstawowego kursu Konstrukcji Betonowych I i II (sem. 5 i 6). Potrzebne są podstawowe informacje o siłach przekrojowych w płytach, tarczach i powłokach cienkościennych

**Limit liczby studentów:**

100

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie wiedzy o betonowych konstrukcjach sprężonych, zbiornikach i silosach żelbetowych oraz sprężonych na poziomie średnio zaawansowanym.
Ćwiczenia w pierwszej części są związane z zagadnieniami wykładanymi na poprzednim semestrze i dotyczą projektowania stropu słupowo-płytowego lub belkowo-płytowego o dużej rozpiętości. Druga część ćwiczeń nawiązuje do zagadnień wykładów aktualnego kursu i dotyczy projektowania elementów sprężonych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1. Konstrukcje sprężone. Idea, definicja, zarys historii. Materiały stosowane do konstrukcji sprężonych.
2. Wykonywanie elementów strunobetonowych metodą długich torów.
3. Kablobeton - budowa cięgien sprężających, zakotwień i kanałów kablowych, technologia sprężania i zabezpieczanie cięgien przed korozją.
4. Naprężenia w betonie wywołane sprężeniem. Doraźne i opóźnione straty sprężenia. 5. Stan graniczny nośności elementów zginanych i rozciąganych.
6. Ścinanie. Sytuacja początkowa. Sytuacja trwała - zarysowanie w przekrojach normalnych, graniczne szerokości rys i inne wymagania, siła rysująca i moment rysujący, warunek braku rozciągania.
7. Główne naprężenia rozciągające i rysy ukośne. Ugięcia elementów sprężonych.
8. Strefa zakotwienia w kablobetonie i strefa zakotwienia w strunobetonie.
9. Przykłady konstrukcji sprężonych w budownictwie ogólnym i przemysłowym. Sprężone konstrukcje zespolone i konstrukcje z cięgnami bez przyczepności.
10. Zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. Rodzaje zbiorników, obciążenia, podstawowe wymagania.
11. Zbiorniki prostokątne na ciecze: siły wewnętrzne w ścianach. Przekrycia i dna zbiorników. Wymiarowanie i konstruowanie zbrojenia. Szczelność - beton i powłoki powierzchniowe. Dylatacje i przerwy robocze.
12. Konstrukcje żelbetowe złożone z cienkich powłok obrotowych. Siły i naprężenia w cienkościennych powłokach obrotowych obciążonych obrotowo-symetrycznie - teoria bezmomentowa. Teoria momentowa.
13. Naprężenia i momenty zginające wywołane kołowo symetrycznymi zmianami temperatury ściany.
14. Zbiorniki o przekroju kołowym - przykłady i konstrukcja - siły wewnętrzne w otwartych zbiornikach walcowych, wymiarowanie i konstrukcja ścian. Siły w połączeniu kopuły z walcem, wymiarowanie i konstrukcja kopuł.
15. Ogólna charakterystyka silosów. Właściwości materiałów sypkich i podstawowe zjawiska wpływające na parcie materiału w silosach.
Ćwiczenia projektowe:
Projekt żelbetowego stropu płaskiego lub belkowo-płytowego o dużej rozpiętości oraz projektowania belki sprężonej. Obliczenia, rysunki, obrona projektu.

**Metody oceny:**

Wykład kończy się egzaminem pisemnym i ustnym.
Projekty zalicza się na podstawie obliczeń, rysunków i obrony projektów.
Do egzaminu mogą przystąpić tylko ci studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia.
Ocenę łączną wystawia wykładowca na podstawie ocen z ćwiczeń i egzaminu. W zasadzie ocena łączna jest średnią z powyższych dwóch ocen, z korektą w górę lub w dól w zależności od przebiegu egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Wykładowca rozdaje studentom kopie (w formie skomputeryzowanej) slajdów wyświetlanych na wykładach, prowadzący ćwiczenia udostępniają wzorce ćwiczeń. Te materiały są podstawowymi źródłami umożliwiającymi zaliczenie przedmiotu.
Wykład i ćwiczenia są ściśle związane z następującymi normami projektowania i książkami:
[1] PN-EN 1992-1-1: Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji betonu. Część 1-1”;
[2] PN–EN 1992-3. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze. 2008;
[3] Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement, Kraków 2004;
[4] Halicka A., Franczak D.: Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na ciecze. PWN. 2013;
[5] Knauff M., Golubińska A., Knyziak P. : Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych z przykładami obliczeń. PWN, 2013.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Studenci mogą zapisywać się na zajęcia z Konstrukcji Betonowych III dopiero gdy mają zaliczone zajęcia z Konstrukcji Betonowych I i II.
Zajęcia z KB III są wyższym poziomem poznania, na którym podstawy z KB I i II są wykorzystywane i rozszerzane o kolejne elementy - często wyjaśnienie odbywa się poprzez porównanie do rozwiązań podstawowych.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt KONBE3W1:**

Wie jakie konstrukcje sprężone stosuje sie we wspólczesnym budownictwie

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W05, K1\_W07, K1\_W22, K1\_W24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W08, T1A\_W04, T1A\_W05

**Efekt KONBE3W2:**

Ma podstawowe wiadomości o konstrukcji żelbetowych zbiorników i silosów

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W05, K1\_W07, K1\_W22, K1\_W24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W08, T1A\_W04, T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt KONBE3U1:**

 Umie zaprojektować złożony, żelbetowy strop płaski

Weryfikacja:

wykonanie i obrona projektu; egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U07, K1\_U09, K1\_U01, K1\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U11, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U11, T1A\_U13, T1A\_U08, T1A\_U13

**Efekt KONBE3U2:**

Umie stosować wspólczesne normy projektowania

Weryfikacja:

wykonanie i obrona projektu; egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U11, T1A\_U15, T1A\_U16