**Nazwa przedmiotu:**

Złożone konstrukcje betonowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Krzysztof Kamiński / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności (KB)

**Kod przedmiotu:**

BS2A\_15

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład 30h; Przygotowanie się do zajęć 5h; Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 5h;
Przygotowanie do egzaminu 10h;
łącznie 50 h = 2 ECTS

Ćwiczenia 30h; Przygotowanie się do zajęć 2,5h
Przygotowanie do kolokwium 5h;
ćwiczenia łącznie 37,5 h= 1,5 ECTS
Razem 87,5h = 3,5 ECTS

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

Wykłady - 30h; Ćwiczenia - 30h; Razem 60h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykłady: min. 15; Ćwiczenia 15-30;

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania jest nabycie przez studentów umiejętności projektowania elementów i konstrukcji żelbetowych uwzględnieniem redystrybucji sił wewnętrznych, zrozumienie istoty powłokowych i sprężonych konstrukcji żelbetowych i ich nieliniowej charakterystyki. Zapoznanie z zasadami idealizacji nieliniowej zachowania się konstrukcji. Zrozumienie istoty zjawiska redystrybucji sił wewnętrznych pod obciążeniem długotrwałym.

**Treści kształcenia:**

Wykłady. Idealizacje konstrukcji żelbetowych z uwzględnieniem ich nieliniowego zachowania. Rozwiązywanie przykładowych zadań ćwiczeniowych w laboratorium komputerowym wyposażonym w programy MES umożliwiających nabycie umiejętności identyfikowania problemów technicznych wymagających zastosowania nietypowych metod analizy.
Zadania będą dotyczyły modelowania tarcz i układów tarczowych, modelowania stropów o nietypowych kształtach i sposobach podparcia i obciążenia, modelowania monolitycznych układów przestrzennych, modelowanie silosów i modelowanie i obliczanie schodów o złożonej konstrukcji przestrzennej
Redystrybucja sił wewnętrznych w układach belkowych i powłokowych.
Specyfika obliczania i konstruowania tarcz, tarczownic i belek ścian.

Ćwiczenia audytoryjne. Obliczanie i konstruowanie prostopadłościennych zbiorników żelbetowych na wodę i ścieki. Konstrukcje powłokowe. Obliczanie i konstruowanie silosów. Obliczanie i konstruowanie chłodni kominowych. Hale przemysłowe o konstrukcji szkieletowej w układzie przestrzennym. Obliczanie i konstruowanie ścian oporowych
Rozwiązywanie przykładowych zadań projektowych w laboratorium komputerowym umożliwiających nabycie umiejętności identyfikowania problemów technicznych wymagających zastosowania nietypowych metod analizy

**Metody oceny:**

1. Obecność na wykładach jest nieobowiązkowa.
2. Efekty uczenia się przypisane do wykładu będą weryfikowane podczas pisemnego egzaminu końcowego. Minimalna liczba punktów na wynik pozytywny to 60%.
3. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen ze egzaminu końcowego, i sprawdzianu z ćw. audytoryjnych. Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen z audytorium (waga 0,43) i egzaminu (waga 0,57).
4. Ocena ze egzaminu przekazywana jest do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac i dokonaniu ich oceny (forma przekazywania ocen do ustalenia ze studentami w trakcie zajęć). Ocena końcowa z wykładów przekazywana jest do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami.
5. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
6. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego sprawdzianów w terminie uzgodnionym ze Starostą roku.
7. Obecność na wszystkich zajęciach audytoryjnych jest obowiązkowa. Jedną usprawiedliwioną nieobecność na zajęciach student może odrobić na zajęciach w innej grupie za zgoda prowadzącego. Należy wybrać starostę grupy.
8. Efekty uczenia się przypisane do ćw. audytoryjnych będą weryfikowane podczas sprawdzianu pisemnego przeprowadzonego w trakcie semestru.
9. Student powtarza, z powodu niezadowalających wyników, całość zajęć audytoryjnych.
10. Na sprawdzianie, podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, każdy piszący powinien mieć kalkulator, długopis oraz kilka czystych arkuszy papieru formatu A4. Pozostałe materiały i przybory pomocnicze, szczególnie telefony komórkowe i inne urządzenia elektroniczne, są zabronione.
11. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione, chyba że prowadzący udzieli wyraźnej zgody.
12. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do ocenionego projektu w terminie uzgodnionym ze Starostą grupy.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Kobiak J. Stachurski W. „Konstrukcje żelbetowe” tom 2 Arkady 1987
2. Kobiak J. Stachurski W. „Konstrukcje żelbetowe” tom 3 Arkady 1989
3. Kobiak J. Stachurski W. „Konstrukcje żelbetowe” tom 4 Arkady 1991
4. Grabiec K.: „Konstrukcje cienkościenne”, PWN 2003
5. Ajdukiewicz A. Mames J. „Konstrukcje z betonu sprężonego" Kraków, Polski Cement. 2004
6. Halicka A., Franczak D., Projektowanie zbiorników żelbetowych na materiały sypkie. T.1, PWN Warszawa 2011

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W04\_01:**

Posiada wiedzę w zakresie geometrycznego kształtowania przestrzennych obiektów i elementów budowlanych, wyznaczania w nich sił przekrojowych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń, wymiarowania i konstruowania przestrzennych konstrukcji powłokowych

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z ćw. audytoryjnych, Egzamin pisemny z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W04\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W07\_01:**

Potrafi ocenić przydatność różnych procedur i narzędzi rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wymiarowania przestrzennych konstrukcji żelbetowych i wybrać właściwą procedurę, umie modelować przestrzenne obiekty budowlane i posługiwać się programami do obliczeń statycznych 3D, rozumie otrzymywane wyniki w postaci liczbowej oraz wykresów, zna podstawowe metody i techniki wykonywania rysunków technicznych przy uzyciu oprogramowania CAD

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z ćw. audytoryjnych, Egzamin pisemny z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U02\_02:**

Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń i rysunków, do opracowania i prezentacji wykonanego projektu konstrukcyjnego.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z ćw. audytoryjnych, Egzamin pisemny z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U02\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO

**Charakterystyka U07\_01:**

Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do opracowania i prezentacji wykonanego projektów. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń i rysunków.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z ćw. audytoryjnych, Egzamin pisemny z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U08\_01:**

Potrafi analizować i interpretować otrzymane w wyniku obliczeń wielkości i formułować wnioski prowadzące do optymalizacji przyjętych wymiarów przestrzennych układów konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z ćw. audytoryjnych, Egzamin pisemny z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U08\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U14\_01:**

Potrafi identyfikować schematy statyczne konstrukcji przestrzennych w celu jej wymiarowania. Potrafi wyspecyfikować problemy analityczne i decyzyjne w projektowaniu przestrzennych układów konstrukcji stropów i ram

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z ćw. audytoryjnych, Egzamin pisemny z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U14\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U17\_01:**

Potrafi dokonać specyfikacji działań inżynierskich koniecznych do wykonania żelbetowego obiektu budowlanego

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z ćw. audytoryjnych, Egzamin pisemny z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U17\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o