**Nazwa przedmiotu:**

Zaawansowane metody projektowania konstrukcji I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Sławomir Dudziak, dr inż. Maciej Cwyl, mgr inż. Szymon Spodzieja

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-IZP-0636

**Semestr nominalny:**

9 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 70 godzin = 3 ECTS: ćwiczenia komputerowe 30 godz., przygotowanie do zajęć, prace zaliczeniowe 40 godz.

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

Razem 50 godzin = 2 ECTS: ćwiczenia komputerowe 30 godzin, sprawdzanie prac studentów 20 godzin + konsultacje.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 50 godzin = 2 ECTS: ćwiczenia komputerowe 30 godz., przygotowanie do zajęć, prace zaliczeniowe 20 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu Mechaniki Konstrukcji, Wytrzymałości Materiałów, Metody Elementów Skończonych oraz Konstrukcji Stalowych i Żelbetowych. Podstawowa znajomość obsługi programów do analizy konstrukcji.

**Limit liczby studentów:**

1 grupa 15-30 osobowa

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z metodami zaawansowanych analiz ustrojów konstrukcyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych systemów opartych na metodzie elementów skończonych na przykładzie oprogramowania Dlubal RFEM. Oprogramowanie to jest powszechnie wykorzystywane w biurach projektowych na terenie Polski i innych krajów UE. Przedmiot podzielony jest na dwa bloki. W ramach pierwszego studenci są zaznajamiani z metodami analiz statyczno-wytrzymałościowych ustrojów prętowych o konstrukcji stalowej. W ramach bloku drugiego wprowadzane są podstawowe wiadomości z zakresu statyki płyt oraz wymiarowania stropów żelbetowych.

**Treści kształcenia:**

Blok 1. Analiza statyczna i wymiarowanie prętowych konstrukcji stalowych – 8 spotkań (6 zjazdów)
• Wprowadzenie do programu, zapoznanie z interfejsem, wprowadzanie geometrii, warunków brzegowych, obciążeń, przypadków i kombinacji oddziaływań
• Przypomnienie podstawowych informacji z zakresu analizy statycznej ustrojów prętowych z wykorzystaniem MES
• Analiza statyczna konstrukcji prętowych
• Wymiarowanie konstrukcji stalowych
• Wymiarowanie wybranych połączeń stalowych
• Projekt zaliczeniowy – projekt hali o konstrukcji stalowej
• Przypomnienie podstawowych informacji z zakresu stateczności konstrukcji
• Wyznaczanie obciążenia krytycznego ramy płaskiej – różnymi metodami, porównanie z wynikami uzyskanymi metodami analitycznymi
Blok 2. Analiza statyczna i wymiarowanie konstrukcji żelbetowych – 6 spotkań (4 zjazdy)
• Wymiarowanie prętowych konstrukcji żelbetowych
• Przypomnienie / omówienie podstawowych informacji z zakresu statyki płyt
• Siatkowanie konstrukcji powierzchniowych, analiza rozkładu sił wewnętrznych w pobliżu punktów osobliwych
• Wymiarowanie zbrojenia stropu żelbetowego.

**Metody oceny:**

Aktywne uczestnictwo w zajęciach oraz wykonanie projektu zaliczeniowego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Program RFEM 5 Obliczanie konstrukcji przestrzennych metodą elementów skończonych. Opis program. Katowice 2015.
[2] Materiały szkoleniowe producenta oprogramowania.
[3] G. Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, OWPW, Warszawa 2016.
[4] A. Gomuliński, M. Witkowski, Mechanika budowli: kurs dla zaawansowanych. OWPW, Warszawa 1993.
[5] O.C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J.Z. Zhu, The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, Oxford 2013.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Podczas realizacji programu zostanie uporządkowana wiedza z zakresu projektowania z wykorzystaniem zaawansowanych metod analizy statycznej i wymiarowania konstrukcji. Rozszerzona i usystematyzowana zostanie wiedza z zakresu analizy statyczno-wytrzymałościowej przestrzennych prętowych konstrukcji stalowych oraz powierzchniowych ustrojów żelbetowych.

Weryfikacja:

Aktywne uczestnictwo w zajęciach komputerowych, wykonanie projektu zaliczeniowego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W04, K1\_W05

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Zostaną rozwinięte umiejętności obsługi zaawansowanych programów do analizy konstrukcji na przykładzie systemu Dlubal RFEM. Studenci uzyskają umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników.

Weryfikacja:

Aktywne uczestnictwo w zajęciach komputerowych, wykonanie projektu zaliczeniowego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U04, K1\_U06, K1\_U07, K1\_U20, K1\_U21, K1\_U02, K1\_U03

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Studenci opracowują raport z obliczeń, dzięki czemu uczą się jak rzetelnie dokuemntować i przedstawiać swoje wyniki. Zapoznawani są z aktualną literaturą polsko i angielskojęzyczną dot. projektowania konstrukcji, więc uzyskają świadomość konieczności korzystania z rzetelnych źródeł wiedzy.

Weryfikacja:

Wykonanie raportu z projektu zaliczeniowego, aktywne uczestnictwo w części dyskusyjnej zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K07

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