**Nazwa przedmiotu:**

Metal Structures III

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Wioleta Barcewicz, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Civil Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obligatory

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISA-0631

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Razem 100 godz. = 4 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., praca
indywidualna przy wykonywaniu projektu 28 godz., konsultacje (obowiązkowo min. 3 korekty) i
obrona projektu 2 godz., studiowanie materiałów wykładowych, przygotowanie do egzaminu i
uczestnictwo w egzaminie 10 godz.

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

Razem 64 godz. = 2.5 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., konsultacje
(obowiązkowo min. 3 korekty) i obrona projektu 2 godz., egzamin 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

Razem 62 godz. = 2.5 ECTS: ćwiczenia projektowe 30 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu projektu 28 godz., konsultacje (obowiązkowo min. 3 korekty) i obrona projektu 2 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zdane egzaminy z przedmiotów: Konstrukcje Metalowe II, Mechanika Konstrukcji II.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Nabyć podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie:
- zasad kształtowania i projektowania stalowych konstrukcji szkieletowych budynków
wielokondygnacyjnych (niestężonych i stężonych układów konstrukcyjnych; ram o węzłach sztywnych z połączeniami doczołowymi);
- ogólnych zasad ksztaltowania elementów konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych budynków szkieletowych (stosowane rozwiązania, kształtowanie przekrojów);
- ogólnych zasad kształtowania konstrukcji stalowych przekryć o dużych rozpiętościach;
- ogólnych zasad wykonawstwa, montażu, utrzymania i modernizacji konstrukcji
stalowych.

**Treści kształcenia:**

Charakterystyka budynków wielokondygnacyjnych. Sposoby zapewnienia przestrzennej stateczności i sztywności budynków, układy stężające, systemy statyczno-konstrukcyjne. Zasady określania oddziaływań i rozdziału sił na układy nośne ramowe i stężające.
Modele obliczeniowe dokładne i uproszczone. Wstępne i docelowe metody analizy i projektowania. Kształtowanie i projektowanie konstrukcji stalowych budynków wielokondygnacyjnych o węzłach sztywnych. Węzły z połączeniami doczołowymi. Kształtowanie i projektowanie układów stężeń. Kształtowanie zasadniczych elementów.
Niestateczność giętno-skrętna słupów i rygli - uwzględnienie warunków brzegowych.
Ogólne zasady dotyczące kształtowania wielokondygnacyjnych układów konstrukcyjnych z elementami zespolonymi stalowo-betonowymi.
Przekrycia o dużych rozpiętościach: przestrzenne ramowe i kratowe, łuki pełnościenne i kratowe, dachy wiszące. Przekrycia strukturalne prętowe, zespolone prętowo-płytowe i tarczownicowe.
Wykonawstwo warsztatowe konstrukcji metalowych. Montaż konstrukcji metalowych.
Utrzymanie, trwałość i modernizacja konstrukcji metalowych.
Projekt budynku szkieletowego wielokondygnacyjnego o stalowej konstrukcji ramowej z węzłami sztywnymi, składający się z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych stalowych elementów konstrukcyjnych(belek, rygli, słupów, węzłów i styków montażowych) oraz rysunków konstrukcyjnych.

**Metody oceny:**

Wykonanie i zaliczenie projektu wielokondygnacyjnego budynku o stalowej konstrukcji ramowej na ocenę co najmniej dostateczną, wymaga wieloetapowa weryfikacja projektu na konsultacjach oraz obrona projektu,. Zdanie egzaminu pisemnego na ocenę co najmniej dostateczną. Ocena łączna z przedmiotu jest średnią ważoną ocen uzyskanych z ćwiczeń
projektowych (40%) i egzaminu (60%).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] MacGINLEY T.J., ANG T.C.: Structural Steelwork. Design to Limit State Theory. 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford 1995.
[2] HOGAN T.J., THOMAS I.R.: Design of Structural Connections. 4th Edition, Australian Institute of Steel Construction, Sydney 1994.
[3] GARDNER L., NETHERCOT D.A.: Designers' Guide to EN 1993-1-1. Eurocode 3: Design of Steel Structures. Thomas Telford, London 2005.
[4] JOHNSON R.P., ANDERSON D.: Designers' Guide to EN 1994-1-1. Eurocode 4: Design of Composite Steel and Concrete Structures. Thomas Telford, London 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

https://pele.il.pw.edu.pl/moodle/course/view.php?id=372

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna zasady zebrania obciążeń przypadających na poszczególne elementy układów szkieletowych w budynkach wielokondygnacyjnych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i jego obrona. Zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05

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

**Charakterystyka W2:**

Ma wiedzę dotyczącą projektowania elementów konstrukcji szkieletowych budynków wielokondygnacyjnych.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu, zdanie egzaminu

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

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

**Charakterystyka W3:**

Zna zasady przedstawiania wyników projektowania w postaci graficznej.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu, zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi zaprojektować elementy budynku o konstrukcji szkieletowej.

Weryfikacja:

Wieloetapowe konsultacje projektu. Wykonanie projektu i jego obrona.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U06, K1\_U07, K1\_U22, K1\_U21, K1\_U20, K1\_U19, K1\_U04, K1\_U05

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

**Charakterystyka U2:**

Potrafi zaprojektować węzły występujące w konstrukcjach stalowych szkieletowych.

Weryfikacja:

Wieloetapowe konsultacje projektu. Wykonanie projektu i jego obrona.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U04, K1\_U06, K1\_U22, K1\_U21, K1\_U19

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

**Charakterystyka U3:**

Potrafi wykonać rysunki konstrukcyjne elementów, węzłów oraz wykazy stali dla zaprojektowanych elementów.

Weryfikacja:

Wieloetapowe konsultacje projektu. Wykonanie projektu i jego obrona.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U09, K1\_U22, K1\_U21, K1\_U20, K1\_U19

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Studiuje materiały wykładowe oraz literaturę uzupełniającą z danego zagadnienia.

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K03

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

**Charakterystyka K2:**

W trakcie wykonywania projektu, poszukuje prawidłowych rozwiązań konstrukcyjnych oraz poprawnego przedstawienia wyników w postaci graficznej.

Weryfikacja:

Wieloetapowe konsultacje projektu,obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K07

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

**Charakterystyka K3:**

Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalnosci inżynierskiej, w tym również gotów do rzetelnego przedstawienia wyników swoich prac i ich interpretacji

Weryfikacja:

Udział w konsultacjach, wykonanie i obrona projektu, zdanie egzaminu

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

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