**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje Metalowe III

**Koordynator przedmiotu:**

Anna Barszcz, dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUKBI-ISP-0604

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**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:**

polski

**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 2, Mechanika Konstrukcji 2.

**Limit liczby studentów:**

160

**Cel przedmiotu:**

Nabyć podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie:
- zasad kształtowania i projektowania stalowych konstrukcji szkieletowych budynków wielokondygnacyjnych;
- niestężone i stężone układy o węzłach sztywnych;
- zasad projektowania węzłów z połączeniami doczołowymi;
- ogólnych zasad kształtowania konstrukcji stalowych przekryć o dużych rozpiętościach, konstrukcji inżynierskich smukłych;
- ogólnych zasad wykonawstwa, montażu, utrzymania i modernizacji konstrukcji stalowych;
- zasad kształtowania i projektowania elewacji aluminiowo-szklanych oraz ich powiązania z konstrukcją nośną budynku.

**Treści kształcenia:**

1. Podręczniki i normy przedmiotowe.
2. Charakterystyka budynków wielokondygnacyjnych.
3. Sposoby zapewnienia przestrzennej stateczności i sztywności budynków, układy stężające, systemy statyczno-konstrukcyjne.
4. Zasady określania oddziaływań i rozdziału sił na układy nośne ramowe i stężające.
5. Modele obliczeniowe - uwzględnienie imperfekcji globalnych.
6. Metody analizy: dokładne i uproszczone.
7. Kształtowanie i projektowanie konstrukcji stalowych budynków wielokondygnacyjnych o węzłach sztywnych.
8. Węzły z połączeniami doczołowymi.
9. Kształtowanie i projektowanie układów stężeń.
10. Kształtowanie zasadniczych elementów. Niestateczność giętno-skrętna słupów i rygli - uwzględnienie warunków brzegowych.
11. Systemy elewacji aluminiowo-szklanych, sposoby powiązania z konstrukcją nośną budynku.
12. Przekrycia o dużych rozpiętościach: przestrzenne ramowe i kratowe, łuki pełnościenne i kratowe, dachy wiszące.
13. Przekrycia strukturalne prętowe, zespolone prętowo-płytowe i tarczownicowe.
14. Stalowe wieże, maszty i kominy - typy i rozwiązania konstrukcyjne.
15. Wykonawstwo warsztatowe konstrukcji metalowych.
16. Montaż konstrukcji metalowych.
17. Utrzymanie, trwałość i modernizacja konstrukcji metalowych.
Projekt budynku szkieletowego wielokondygnacyjnego o stalowej konstrukcji ramowej z węzłami sztywnymi.

**Metody oceny:**

W ramach zaliczenia ćwiczeń projektowych - wykonanie projektu zasadniczych elementów nośnych konstrukcji stalowej budynku wraz z połączeniami i rysunkami konstrukcyjnymi na ocenę co najmniej dostateczną; wymagana etapowa weryfikacja projektu na konsultacjach oraz obrona projektu.
Zdanie egzaminu pisemnego, w sesji egzaminacyjnej, na ocenę co najmniej dostateczną. Ocena łączna z przedmiotu jest średnią ważoną ocen uzyskanych z ćwiczenia projektowego (40%) i egzaminu (60%).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] ŁUBIŃSKI M., FILIPOWICZ A., ŻÓŁTOWSKI W.: Konstrukcje metalowe: Część I, Arkady, Warszawa 2000, Część II, Arkady, Warszawa 2004;
[2] BRÓDKA J., KOZŁOWSKI A.: Stalowe budynki szkieletowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003;
[3] ZIÓŁKO J., WŁODARCZYK W., MENDERA Z., WŁODARCZYK S.: Stalowe konstrukcje specjalne. Arkady, Warszawa 1995;
[4] ZIÓŁKO J., ORLIK G.: Montaż konstrukcji stalowych. Arkady, Warszawa 1980;
[5] ZIÓŁKO J.: Utrzymanie i modernizacja konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1991;
[6] Giżejowski M., Ziółko J., Budownictwo ogólne. Tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie wg eurokodów z przykładami obliczeń. Praca zbiorowa. Arkady, 2010;
[7] Bródka J., Kozłowski A., Ligocki I., Łaguna J. Ślęczka L., Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych”, PWT, Rzeszów 2009 – Tom 1 i 2;
[8] Kozłowski A. i zespół – „Konstrukcje stalowe – Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1” - Cz.1 "Wybrane elementy i połączenia", OW PRz, Rzeszów 2009, Cz.2 "Stropy i pomosty", OW PRz, Rzeszów 2011;
[9] Bródka J., Broniewicz M., "Projektowanie Konstrukcji Stalowych według Eurokodów". Materiały szkoleniowe, PWT, Rzeszów 2010;
[10] Bogucki W. Żyburtowicz M.: Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, W-wa;
[11] PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz. 1.1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
[12] PN-EN 1993-1-8 Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz.1.8 Projektowanie węzłów.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

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

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 wysokich.

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 przedstawienia wyników projektowania w postaci rysunków konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu oraz jego obrona. 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 szkieletowego budynku o konstrukcji stalowej.

Weryfikacja:

Wieloetapowe konsultacje projektu. Wykonanie projektu i jego obrona.

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

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

**Charakterystyka U2:**

Potrafi zaprojektować węzły występujące w konstrukcjach szkieletowych.

Weryfikacja:

Wieloetapowe konsultacje projektu. Wykonanie projektu i jego obrona.

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

**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 rysunków do projektu i jego obrona.

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

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Studiuje materiały wykładowe z ćwiczeń projektowych oraz literaturę uzupełniającą z danego zagadnienia.

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K07

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

**Charakterystyka K2:**

W trakcie wykonywania ćwiczeń projektowych, poszukuje prawidłowych rozwiązań konstrukcyjnych oraz poprawnego przedstawienia wyników w formie 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 działalności inżynierskiej, w tym gotów do rzetelnego przedstawiania 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