**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje Metalowe III

**Koordynator przedmiotu:**

Józef Czernecki, doc 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. 2019/2020

**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 i obrona projektu 2 godz.,
studiowanie materiałów wykładowych, przygotowanie do egzaminu 10 godz.

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

Razem 62 godz. = 2.5 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., konsultacje i obrona projektu 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 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:**

Zaliczenie wykonanego projektu zasadniczych elementów nośnych konstrukcji nośnej budynku wraz z połączeniami i rysunkami konstrukcyjnymi na ocenę co najmniej dostateczną, dokonywane w ramach ćwiczeń projektowych
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:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i jego obrona, zdanie egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W22

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

**Efekt W2:**

Ma wiedzę dotyczącą projektowania elementów konstrukcji szkieletowych budynków wysokich.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu, zdanie egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W05, T1A\_W07

**Efekt W3:**

Zna zasady przedstawienia wyników projektowania w postaci rysunków konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu oraz jego obrona. Zdanie egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi zaprojektować elementy szkieletowego budynku o konstrukcji stalowej.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i jego obrona.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U05, K1\_U07, K1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U05, T1A\_U07, T1A\_U13, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U07, T1A\_U11, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt U2:**

Potrafi zaprojektować węzły występujące w konstrukcjach szkieletowych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i jego obrona.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U20

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

**Efekt U3:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie rysunków do projektu i jego obrona.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U05, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

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

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K05, T1A\_K06

**Efekt K2:**

W trakcie wykonywania ćwiczeń projektowych, poszukuje prawidłowych rozwiązań konstrukcyjnych oraz poprawnego przedstawienia w yników w formie graficznej.

Weryfikacja:

Obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K02, K1\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K07, T1A\_K01, T1A\_K07