**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje metalowe II

**Koordynator przedmiotu:**

Stanisław Wierzbicki, dr inż., Jerzy Idzikowski, dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISP-0462

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Razem 129 godz. = 5 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu projektu 30 godz., konsultacje i obrona projektu 7 godz., studiowanie materiałów wykładowych i przygotowanie do egzaminu 30 godz., uczestnictwo w egzaminie 2 godz.

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

Razem 69 godz. = 3 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., konsultacje i obrona projektu 7 godz., uczestnictwo w egzaminie 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 67 godz. = 2.5 ECTS: ćwiczenia projektowe 30 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu projektu 30 godz.,
konsultacje i obrona projektu 7 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 I, Mechanika Konstrukcji I.

**Limit liczby studentów:**

240

**Cel przedmiotu:**

Nabyć podstawową wiedzę w zakresie zasad kształtowania połączeń śrubowych doczołowych. Nabyć podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie zasad projektowania i kształtowania prostych układów konstrukcyjnych hal stalowych słupowo-wiązarowych bez transportu wewnętrznego i z transportem wewnętrznym. Nabyć podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie zasad projektowania i kształtowania prostych układów konstrukcyjnych hal stalowych ramowych bez transportu wewnętrznego.

**Treści kształcenia:**

1. Podręczniki i normy przedmiotowe.
2. Kategorie doczołowych połączeń śrubowych, kształtowanie, konstruowanie i obliczanie połączeń niesprężonych i sprężonych.
3. Elementy rozciągane i zginane – kształtowanie przekrojów i projektowanie.
4. Metody analizy i określanie długości wyboczeniowej elementów w układach konstrukcyjnych budynków i obiektów inżynierskich.
5. Elementy ściskane i zginane – kształtowanie przekrojów i projektowanie z uwzględnieniem różnych form niestateczności.
6. Rola obudowy ścian i dachów - osłonowa, usztywniająca lub konstrukcyjna.
7. Płatwie i rygle ścienne - kształtowanie i projektowanie.
8. Układy konstrukcyjne hal i zasady ich kształtowania.
9. Stężenia połaciowe i ścienne, przestrzenna współpraca elementów konstrukcji hali.
10. Słupy w halach bez transportu - pełnościenne walcowane i blachownicowe– kształtowanie i projektowanie.
11. Słupy złożone z przewiązkami i skratowane, ściskane oraz ściskane i zginane - kształtowanie i projektowanie.
12. Dźwigary kratowe – kształtowanie i projektowanie.
13. Słupy w halach z transportem podpartym (słupy o stałej sztywności ze wspornikami, słupy o skokowo zmiennej sztywności).
14. Oparcie dźwigarów na słupach.
15. Podstawy słupów i sposoby zakotwienia w fundamencie.
16. Klasyfikacja układów konstrukcyjnych oraz węzłów i podstaw słupów.
17. Zasady kształtowania i obliczania pełnościennych układów konstrukcyjnych.
18. Projekt hali stalowej o konstrukcji stalowej słupowo-wiązarowej i słupie o stałej sztywności.

**Metody oceny:**

Wykonanie koncepcji przestrzennego układu konstrukcyjnego hali wraz z zaprojektowaniem zasadniczych elementów nośnych konstrukcji i ich połączeń, a także sporządzenie rysunków konstrukcyjnych na łączną 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 ocen uzyskanych z ćwiczenia projektowego i egzaminu (ocena z egzaminu ma znaczenie przeważające).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Łubiński M., Filipowicz A., Żółtowski W.: Konstrukcje metalowe: Część I, Arkady, Warszawa 2000, Część II, Arkady, Warszawa 2004;
[2] Giżejowski M., Ziółko J., Budownictwo ogólne. Tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie wg eurokodów z przykładami obliczeń. Praca zbiorowa. Arkady, 2010;
[3] Biegus A.: Stalowe budynki halowe, Arkady, Warszawa 2004;
[4] Bródka J., Garncarek R., Miłaczewski K.: Blachy fałdowe w budownictwie stalowym, Arkady, Warszawa 1999;
[5] Bródka J., Broniewicz M.: Konstrukcje stalowe z rur. Arkady, Warszawa 2001;
[6] Rykaluk K. – Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, DWE, Wrocław 2006;
[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 1991-1-3 Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem;
[12] PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru;
[13] PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1.1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
[14] PN-EN 1993-1-8 Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1.8: Projektowanie węzłów.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna zasady wymiarowania i konstruowania typowych elementów konstrukcji stalowych - belki, dźwigary kratowe, słupy mimośrodowo ściskane. Zna zasady kształtowania połączeń doczołowych.

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 W2:**

Ma wiedzę dotyczącą materiałów konstrukcyjnych stosowanych do budowy obiektów halowych i ich właściwego doboru na belki, kratownice, słupy.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu. Zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05

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

**Charakterystyka W3:**

Zna normy dotyczące konstrukcji stalowych w zakresie projektowania belek, kratownic, słupów mimośrodowo ściskanych oraz połączeń.

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 konstrukcji stalowych - belki, dźwigary kratowe, słupy mimośrodowo ściskane.

Weryfikacja:

Wykonanie, obrona projektu. Zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U07, K1\_U21, K1\_U03, K1\_U05, K1\_U06

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

**Charakterystyka U2:**

Potrafi określić i zebrać obciążenia stałe, śniegiem i wiatrem na proste konstrukcje halowe.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu. Zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U03

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

**Charakterystyka U3:**

Potrafi zdefiniować model obliczeniowy (numeryczny) typowej konstrukcji hali przemysłowej.

Weryfikacja:

Wykonanie obliczeń do projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U04

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

**Charakterystyka U4:**

Potrafi wykonać rysunki konstrukcji hali - schematy, rysunki konstrukcyjne kratownicy i słupa.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U09

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

**Charakterystyka U5:**

Potrafi korzystać z literatury oraz norm dotyczących projektowania w zakresie belek, kratownic, słupów. Potrafi korzystać z norm obciążeń stałych, śniegiem i wiatrem.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

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

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Potrafi samodzielnie wykonać zdefiniowane zadanie projektowe.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K02, K1\_K07

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

**Charakterystyka K2:**

Analizuje materiały wykładowe oraz dodatkowe informacje niezbędne do wykonania projektu i zaliczenia przedmiotu.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu. Zdanie egzaminu.

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

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

**Charakterystyka K3:**

Wykonuje projekt dbając o racjonalne i bezpieczne zaprojektowanie poszczególnych elementów konstrukcji.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K02, K1\_K07

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