**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje metalowe II

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-IZP-0462

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Razem 120 godz. = 5 ECTS: wykłady 10 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu projektu 40 godz., konsultacje i obrona projektu 13 godz., studiowanie materiałów wykładowych, przygotowanie do egzaminu 35 godz., uczestnictwo w egzaminie 2 godz.

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

Razem 45 godz. = 2 ECTS: wykłady 10, ćwiczenia projektowe 30 godz., konsultacje i obrona projektu 3 godz., uczestnictwo w egzaminie 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 83 godz. = 3 ECTS: ćwiczenia projektowe 30 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu projektu 40 godz., konsultacje i obrona projektu 13 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| 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.
Nabyć podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie zasad projektowania i kształtowania prostych układów konstrukcyjnych hal stalowych ramowych.

**Treści kształcenia:**

1. Kategorie doczołowych połączeń śrubowych, kształtowanie i konstruowanie połączeń niesprężonych i sprężonych.
2. Interakcyjne warunki nośności przekrojów walcowanych w złożonych stanach obciążenia (rozciąganie lub ściskanie i czyste zginanie, rozciąganie lub ściskanie i zginanie ze ścinaniem).
3. Elementy rozciągane i zginane – kształtowanie przekrojów i projektowanie.
4. Elementy ściskane i zginane – kształtowanie przekrojów i projektowanie z uwzględnieniem różnych form niestateczności.
5. Rola obudowy ścian i dachów.
6. Płatwie i rygle ścienne - kształtowanie i projektowanie.
7. Układy konstrukcyjne hal i zasady kształtowania.
8. Stężenia połaciowe i ścienne.
9. Wiązary dachowe i rygle kratowe – kształtowanie i projektowanie;
10. Słupy w halach bez transportu, pełnościenne walcowane i blachownicowe ściskane i zginane – kształtowanie i projektowanie.
11. Słupy złożone z przewiązkami i skratowane.
12. Słupy w halach z transportem podpartym - podstawowe informacje.
13. Podstawy słupów i sposoby zakotwienia w fundamencie.
14. Klasyfikacja węzłów i podstaw słupów.
15. Klasyfikacja układów konstrukcyjnych: pełnociągłe, niepełnociągłe, proste;
16. Zasady obliczania prostych układów konstrukcyjnych na obciążenia pionowe i poziome, projektowanie rygli, słupów i elementów kratowych tężników pionowych.
17. Projekt hali stalowej o konstrukcji stalowej słupowo-wiązarowej ze słupem o stałej sztywności.

**Metody oceny:**

Wykonanie koncepcji układu konstrukcyjnego hali wraz z zaprojektowaniem zasadniczych elementów nośnych konstrukcji i ich połączeń, sporządzenie rysunków konstrukcyjnych oraz obrona projektu na łączną ocenę co najmniej dostateczną.
Zdanie egzaminu pisemnego w sesji egzaminacyjnej na ocenę co najmniej dostateczną.
Ocena łączna z przedmiotu jest średnią ocen uzyskanych z ćwiczenia projektowego i egzaminu.

**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 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 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:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W, 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 i obrona projektu. Zdanie egzaminu.

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

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

**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 i 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:

Zdanie egzaminu i wykonanie projektu.

**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:** P6U\_K, I.P6S\_KR, I.P6S\_KK