**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:**

KONMET2

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**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 i konstruowanie połączeń niesprężonych i sprężonych.
3. Interakcyjne warunki nośności przekrojów walcowanych w złożonych stanach obciążenia (rozciąganie lub ściskanie i czyste zginanie, rozciąganie lub ściskanie i zginanie ze ścinaniem).
4. Interakcyjne warunki nośności spawanych przekrojów blachownicowych.
5. Elementy rozciągane i zginane – kształtowanie przekrojów i projektowanie.
6. Metody analizy i określanie długości wyboczeniowej elementów w układach konstrukcyjnych.
7. Elementy ściskane i zginane – kształtowanie przekrojów i projektowanie z uwzględnieniem różnych form niestateczności.
8. Rola obudowy ścian i dachów - osłonowa, usztywniająca lub konstrukcyjna.
9. Płatwie i rygle ścienne - kształtowanie i projektowanie.
10. Układy konstrukcyjne hal i zasady kształtowania.
11. Stężenia połaciowe i ścienne, płatwie i rygle jako stężenia punktowe elementów konstrukcji nośnej.
12. Słupy w halach bez transportu - pełnościenne walcowane i blachownicowe– kształtowanie i projektowanie.
13. Słupy złożone z przewiązkami i skratowane, ściskane oraz ściskane i zginane - projektowanie gałęzi i elementów powiązania.
14. Wiązary dachowe i rygle kratowe – kształtowanie i projektowanie.
15. Słupy w halach z transportem podpartym (słupy o stałej sztywności ze wspornikami, słupy o skokowo zmiennej sztywności).
16. Styki montażowe oraz połączenia słupów z wiązarami dachowymi i ryglami kratowymi.
17. Podstawy słupów i sposoby zakotwienia w fundamencie.
18. Węzły i podstawy słupów jako odkształcalne elementy konstrukcji szkieletowych, ogólne zasady obliczania sztywności i nośności węzłów.
19. Klasyfikacja węzłów i podstaw słupów.
20. Klasyfikacja układów konstrukcyjnych: pełnociągłe, niepełnociągle, proste.
21. Zasady kształtowania prostych i pełnociągłych układów konstrukcyjnych.
22. Zasady obliczanie prostych układów konstrukcyjnych na obciążenia pionowe i poziome, projektowanie rygli, słupów i elementów kratowych tężników pionowych.
23. Projekt hali stalowej o konstrukcji stalowej słupowo-wiązarowej i słupie o stałej sztywności.

**Metody oceny:**

Wykonanie koncepcji 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;<br> [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 1993-1-5 – „Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz.1.5: Blachownice”;
[13] PN-EN 1993-1-8 – „Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz.1.8: Projektowanie węzłów”.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt KONMET2W1:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu. Zdanie egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W05, K1\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08

**Efekt KONMET2W2:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie projektu. Zdanie egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W05, T1A\_W08

**Efekt KONMET2W3:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu. Zdanie agzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W22

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt KONMET2U1:**

Potrafi zaprojektować elementy konstrukcji stalowych - belki, dźwigary kratowe, słupy mimośrodowo ściskane.

Weryfikacja:

Wykonanie, obrona projektu. Zdanie egzaminu.

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

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

**Efekt KONMET2U2:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu. Zdanie egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U13

**Efekt KONMET2U3:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie obliczeń do projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U15

**Efekt KONMET2U4:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U12

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

**Efekt KONMET2U5:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U20

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KONMET2K1:**

Potrafi samodzielnie przeprowadzić prace związane z wykonaniem projektu hali.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03

**Efekt KONMET2K2:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie projektu. Zdanie egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K03

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

**Efekt KONMET2K3:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K02

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