**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje metalowe I

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-IZP-0461

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Razem 94 godz. = 4 ECTS: wykłady 10 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu projektu 30 godz., konsultacje i obrona projektu 2 godz., studiowanie materiałów wykładowych, przygotowanie do egzaminu 20 godz., uczestnictwo w egzaminie 2 godz.

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

Razem 44 godz. = 2 ECTS: wykłady 10 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., konsultacje i obrona projektu 2 godz., uczestnictwo w egzaminie 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 30 godz., konsultacje i obrona projektu 2 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: Materiały Budowlane, Budownictwo Ogólne, Wytrzymałość Materiałów.

**Limit liczby studentów:**

240

**Cel przedmiotu:**

Nabyć podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie:
- doboru gatunków stali na konstrukcje budowlane i inżynierskie,
- zasad projektowania wg metody stanów granicznych połączeń śrubowych i spawanych, a także elementów rozciąganych, ściskanych i zginanych pełnościennych,
- sporządzania rysunków konstrukcyjnych.

**Treści kształcenia:**

1. Podstawowe pojęcia i definicje stosowane w budownictwie stalowym.
2. Rodzaje i typy konstrukcji stalowych w budownictwie - ogólny podział, przykłady.
3. Metoda stanów granicznych w projektowaniu konstrukcji stalowych.
4. Połączenia w konstrukcjach stalowych, klasyfikacja połączeń spawanych i na łączniki mechaniczne.
5. Kształtowanie i projektowanie połączeń spawanych.
6. Kategorie zakładkowych połączeń śrubowych, kształtowanie i projektowanie połączeń.
7. Niestateczność miejscowa ścianek przekrojów, system klasyfikacji ścianek i przekrojów.
8. Obliczanie nośności przekrojów w prostych stanach obciążenia (osiowe rozciąganie, osiowe ściskanie, czyste zginanie, ścinanie).
9. Elementy osiowo rozciągane – kształtowanie przekrojów i projektowanie.
10. Elementy osiowo ściskane – kształtowanie przekrojów i projektowanie ze względu na różne formy wyboczenia (giętne, skrętne i giętno-skrętne).
11. Słupy osiowo ściskane pełnościenne.
12. Głowice słupów i podstawy słupów oraz sposoby zakotwienia w fundamencie.
13. Belki stalowe walcowane swobodnie podparte, nośność przekroju w warunkach zginania i ścinania.
14. Zwichrzenie belek, konstrukcyjne zabiegi eliminujące wpływ zwichrzenia.
15. Blachownice stalowe - wytwarzane w sposób zautomatyzowany i projektowane indywidualnie.
16. Zasady kształtowania przekroju blachownic.
17. Niestateczność miejscowa środników przekrojów pod wpływem naprężeń stycznych.
18. Dobór żeber poprzecznych, żebra sztywne i podatne, wymagania konstrukcyjne.
19. Oparcia belek walcowanych, łożyska blachownic.
20. Rysunki konstrukcyjne elementów konstrukcji stalowych, zasady sporządzania.
21. Ćwiczenie projektowe semestralne. Projekt stropu o konstrukcji stalowej i słupa osiowo ściskanego.

**Metody oceny:**

Wykonanie projektu stropu i słupa osiowo ściskanego oraz obrona projektu na 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] Łubinski M., Filipowicz A., Żółtowski W.: Konstrukcje metalowe: Część I, Arkady, Warszawa 2000.
[2] Giżejowski M., Ziółko J., Budownictwo ogólne. Tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie wg eurokodów z przykładami obliczeń. Praca zbiorowa. Arkady, 2010.
[3] Rykaluk K. – Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy”, DWE, Wrocław 2006.
[4] Bródka J., Kozłowski A., Ligocki I., Łaguna J. Śleczka L., Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych”, PWT, Rzeszów 2009 – Tom 1 i 2.
[5] 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.
[6] Bródka J., Broniewicz M., "Projektowanie Konstrukcji Stalowych według Eurokodów". Materiały szkoleniowe, PWT, Rzeszów 2010.
[7] Goczek J., Supeł Ł., Gajdzicki M. – Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. PŁ, 2010.
[8] Bogucki W., Żyburtowicz M. – „Tablice do projektowania konstrukcji metalowych”, Arkady, W-wa.
[9] PN-EN 1993-1-1 –„Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz.1.1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”.
[10] PN-EN 1993-1-5 – „Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz.1.5: Blachownice”.
[11] 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 podstawy wymiarowania i konstruowania prostych elementów konstrukcji stalowych - belki, słupy osiowo ściskane, elementy rozciągane. Zna podstawowe zasady obliczania połączeń spawanych i śrubowych zakładkowych.

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 podstawowych gatunków stali stosowanych na konstrukcje budowlane. Zna podstawy procesu produkcji stali. Potrafi dobrać materiał na proste elementy konstrukcji (belki, słupy osiowo ściskane).

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu, zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W08

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

**Charakterystyka W3:**

Zna normy dot. konstrukcji stalowych, w zakresie dotyczącym projektowania prostych elementów konstrukcji oraz typowych połączeń spawanych i śrubowych zakładkowych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu. Wykorzystanie norm w części zadaniowej 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 proste elementy belkowe i słupy osiowo ściskane. Potrafi zaprojektować typowe połączenia spawane i śrubowe zakładkowe.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu. Zdanie egzaminu w części zadaniowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U05, K1\_U07, K1\_U19, K1\_U20, K1\_U21, K1\_U02

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

**Charakterystyka U2:**

Potrafi dokonać podziału konstrukcji stalowych ze względu na typ ustroju, funkcje, itp.

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U02

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

**Charakterystyka U3:**

Potrafi wykonać rysunki konstrukcyjne prostych elementów konstrukcji stalowych: belek, słupów osiowo ściskanych.

Weryfikacja:

Wykonanie rysunków do projektu. Obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U09

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

**Charakterystyka U4:**

Potrafi korzystać z norm dot. projektowania konstrukcji stalowych w zakresie niezbędnym do wymiarowania prostych elementów konstrukcji i połączeń spawanych oraz śrubowych zakładkowych.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu. Wykorzystanie norm w części zadaniowej egzaminu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U21

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Studiuje materiały wykładowe i ewentualnie uzupełnia wiedzę informacjami z literatury.

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu.

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

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

**Charakterystyka K2:**

Wykonując ćwiczenie projektowe, poszukuje prawidłowych rozwiązań (dobrane przekroje, wyniki obliczeń).

Weryfikacja:

Obrona projektu.

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

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