**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje metalowe 1

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Jacek Szpetulski / asystent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_30

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykład 45h; Ćwiczenia 30h
Przygotowanie się do zajęć 10h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 15h;
Przygotowanie do zaliczenia 25h;
Razem 125h = 5 ECTS

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

Wykłady - 45h; Ćwiczenia - 30h; Razem 75h = 5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład min 15, ćwiczenia 20-30,

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami projektowania prostych, stalowych elementów konstrukcyjnych i ich wzajemnych połączeń oraz obliczania i wymiarowania prostych konstrukcji stalowych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Ogólna charakterystyka budowlanych konstrukcji metalowych. Stal - procesy metalurgiczny i stalowniczy, asortyment wyrobów hutniczych.
W2 - Gatunki stali i ich oznaczanie. Właściwości fizyczne i mechaniczne stali. Obróbka cieplna stali.
W3 - Badania cech mechanicznych. Zachowanie się stali i elementów przy obciążeniach zmieniających się w czasie oraz w różnych temperaturach.Ochrona antykorozyjna i przeciwpożarowa.
W4 - Podstawy bezpieczeństwa i metody wymiarowania konstrukcji stalowych. Zasady konstruowania i wymiarowania podstawowych elementów konstrukcyjnych.
W5 - Procesy wytwarzania aluminium i jego stopów, właściwości materiałów, połączenia elementów konstrukcyjnych. Teorie konstrukcji cienkościennych.
W6 - Elementy rozciągane. Klasyfikacja przekrojów.
W7 - Zasady wymiarowania elementów ściskanych osiowo. Konstruowanie jednogałęziowych słupów osiowo ściskanych.
W8 - Konstruowanie i zasady wymiarowania wielogałęziowych słupów osiowo ściskanych.
W9 - Zasady obliczeń elementów ściskanych i zginanych. Elementy zginane.
W10 - Podciągi i belki drugorzędne. Zasady konstruowania i obliczeń. W11. Ustalanie przekrojów poprzecznych i podłużnych belek blachownicowych. Stateczność miejscowa i ogólna blachownic. Wymiarowanie belek dla klasy 3 i 4 przekroju. Obciążenia skupione. Żebra poprzeczne i podłużne.
W12- Połączenia spawane. Techniki połączeń termicznych. Wady spoin. Konstruowanie połączeń spawanych.
W13 - Wymiarowanie spawanych połączeń zakładkowych i doczołowych. W14. Połączenia trzpieniowe - charakterystyka ogólna. Połączenia na nity. Wykonawstwo połączeń nitowych oraz zasady ich wymiarowania. Połączenia na sworznie. Zasady wymiarowania.
W15 - Połączenia na śruby. Rodzaje śrub, opis śrub, nakrętek, podkładek i otworów. Konstruowanie i zasady obliczeń połączeń zakładkowych i doczołowych na śruby.
 C1. Rodzaje stropów na belkach stalowych.
C2. Obciążenia stropów i ich kombinacje. Kategorie użytkowania. Współczynniki redukcyjne dla obciążeń belek i słupów.
C3. Schematy statyczne i obciążeń belek. Sytuacje projektowe elementów nośnych stropu (przejściowe i eksploatacyjne).
C4. Ogólne zasady sprawdzania stanów granicznych.
C5. Kształtowanie układu konstrukcyjnego stropu – rozstaw drugorzędnych belek stropowych i podciągów. Rozpiętości obliczeniowe.
C6. Rodzaje połączeń i oparć belek. Zasady obliczeń połączeń przegubowych i sztywnych.
C7. Podciągi blachownicowe. Rodzaje belek blachownicowych spawanych. Schematy statyczne i obliczenia podciągów.
C8. Kształtowanie przekrojów poprzecznych belek blachownicowych. Optymalne wymiary części składowych blachownic wg kryteriów: sztywnościowego, minimalnego zużycia stali i konstrukcyjnego (wytrzymałościowego). Kształto-wanie podłużne blachownic.
C9. Sprawdzenie stanów granicznych podciągu. Uwzględnienie zwichrzenia, sposoby poprawienia stateczności ogólnej.
C10. Styki blachownic spawanych. Połączenia pasów ze środnikiem. Styki warsztatowe i montażowe.
C11. Żebra usztywniające. Zalecenia konstrukcyjne, obliczenia wytrzymałościowe żeber i ich połączeń.
C12. Oparcia podciągów, rozwiązania konstrukcyjne i obliczenia wytrzymałościowe.
C13. Słupy wielogałęziowe. Optymalne rozstawy gałęzi i przewiązek.
C14. Obliczenia wytrzymałościowe trzonu, przewiązek i wykratowania oraz ich wzajemnych połączeń.
C15. Głowice i podstawy słupów osiowo ściskanych. Rozwiązania konstrukcyjne i obliczenia wytrzymałościowe.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wszystkich zajęciach ćwiczeń (audytoryjnych, projektowych i laboratoryjnych) i ich zaliczenie oraz zaliczenie wykładów. Zaliczenie wykładów będzie w formie kolokwium. Zaliczenie ćwiczeń polegać będzie na pozytywnych ocenach z cząstkowych sprawdzianów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. M. Łubiński, W. Żółtowski: Konstrukcje stalowe, cz. 1, Arkady 2004 r.,
2. praca zbiorowa: Budownictwo ogólne tom 5 - Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie według eurokodów z przykładami obliczeń, Arkady 2010 r.,
3. K. Rykaluk: Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy DWE 2001 r.,
4. praca zbiorowa pod redakcją A. Kozłowskiego: Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1, cz. 1 Wybrane elementy i połączenia, Rzeszów 2009 r.,
5. J. Goczek, Ł. Supeł, M. Gajdzicki: Eurokod 3-1-1, Eurokod 3-1-3, Eurokod 3-1-5, Eurokod 3-1-8 Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Polit. Łódzka 2011 r.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_01:**

Ma wiedzę z w zakresie algebry i analizy matematycznej przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów - W1 - W13.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W04\_01:**

Ma wiedzę w zakresie kształtowania elementów budowlanych, wyznaczania sił przekrojowych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń, wymiarowania prostych elementów konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych oraz wykładów C1 - C15

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W04\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W06\_01:**

Ma podstawową wiedzę o trwałości obiektów budowlanych,o trwałości materiałów i konstrukcji budowlanych.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych oraz wykładów C1 - C15

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W06\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych, audytoryjnych, laboratoryjnych i wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

**Charakterystyka U16\_01:**

Potrafi zaprojektować proste elementy konstrukcyjne z zakresu konstrukcji metalowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń i projektu.(W1-W13)(P1-P10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U16\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o