**Nazwa przedmiotu:**

Złożone konstrukcje metalowe - projekt

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Maciej Banach/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla specjalności (KB)

**Kod przedmiotu:**

BN2A\_16\_P

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Projekt 10h;
Przygotowanie do zaliczenia 10h;
Wykonanie projektu 30h;
Razem 50h = 2 ECTS

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

Projekty - 10h; Razem 10h = 0,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekt 10h;
Przygotowanie do zaliczenia 10h;
Wykonanie projektu 30h;
Razem 50h = 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 150h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Projekty: 10 - 15.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiadomości z zakresu specjalnych konstrukcji stalowych, a także z obliczeniami statycznymi i wymiarowaniem prostych konstrukcji przestrzennych. W wykonaniu ćwiczenia projektowego wykorzystane zostaną komputerowe techniki obliczeniowe.

**Treści kształcenia:**

P1. Omówienie zakresu projektu wstępnego obiektu przemysłowego. Opis techniczny. Podstawy formalne. Przedmiot opracowania. Dane wyjściowe. Zakres projektu. Ogólna koncepcja konstrukcji. Opis ustrojów i elementów konstrukcyjnych: poszycia dachu i ścian, płatew pełnościenna, ramy z kształtowników pełnościennych. Obciążenia przyjęte w projekcie: stałe, zmienne od: wiatru, śniegu, technologiczne. P2. Metoda obliczeń statycznych. Materiały użyte do wykonania konstrukcji. Warunki gruntowe. Wymagania ochrony przeciwpożarowej i antykorozyjnej. Ogólne zasady montażu.
P3. Zestawienie obciążeń i ich kombinacje w obliczeniach statycznych – w fazie montażu i eksploatacji dla budynku wielokondygnacyjnego i wielonawowego.
P4. Obliczenia ciągłej, pełnościennej płatwi dachowej. Schemat statyczny. Zestawienie obciążeń, kombinacje obciążeń, obliczenia statyczne. Sprawdzenie stanów granicznych. Obliczenia styków montażowych.
P5. Obliczenia układów ramowych z kształtowników walcowanych na gorąco. Zestawienie obciążeń, kombinacje obciążeń. P6. Komputerowe obliczenia statyczne układu przestrzennego. Zasady wymiarowania elementów ram i ich połączeń. Obliczenia węzłów - połączeń rygli ze słupami oraz styków warsztatowych i montażowych. Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności.
P7. Słupy dwukierunkowo zginane. Dobór przekrojów poprzecznych. Ustalenie długości wyboczeniowych w dwóch płaszczyznach. Obliczenia wytrzymałościowe. Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności.
P8. Zakotwienia słupów. Kształtowanie podstaw słupów. P9. Obliczenia wytrzymałościowe części składowych podstawy słupa i ich połączeń. Obliczenia zakotwień słupów.
P10. Sporządzanie rysunków konstrukcji stalowych. Opisywanie prętów, kształtowników, blach oraz połączeń spawanych i śrubowych. Metody wymiarowania. Rysunki schematyczne, zestawieniowe, montażowe i warsztatowe.

**Metody oceny:**

1. Obecność na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowa. Dopuszczalny limit nieobecności wynosi 20 % i nie wymaga usprawiedliwienia. Każda kolejna nieobecność będzie skutkowała niezaliczeniem przedmiotu, chyba że będzie wynikała z wyjątkowych okoliczności, zostanie usprawiedliwiona, a prowadzący zajęcia usprawiedliwienie zaakceptuje. W przypadku przekroczenia limitu nieobecności (20 %) prowadzący zajęcia może wymagać uzupełnienia czynności programowych w trybie indywidualnym.
2. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się prowadzona jest poprzez sprawdzian pisemny lub ustny z ćwiczeń projektowych.
3. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest wykonanie ćwiczenia projektowego oraz uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu. Ocena końcowa z przedmiotu jest ustalana na podstawie oceny ze sprawdzianu.
4. Ocena ze sprawdzianu przekazywana jest do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac i dokonaniu ich oceny (forma przekazywania ocen do ustalenia ze studentami w trakcie zajęć). Ocena końcowa z przedmiotu przekazywana jest do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami.
5. Student może przystąpić do dwóch terminów sprawdzianów pisemnych z ćwiczeń projektowych (w czasie prowadzonych zajęć lub w zimowej sesji egzaminacyjnej). Terminy sprawdzianów ustala prowadzący najpóźniej na dwa tygodnie przed ich przeprowadzeniem. Warunkiem przystąpienia do sprawdzianu jest poprawne wykonanie ćwiczenia projektowego najpóźniej w dniu ostatnich ćwiczeń projektowych. Dopuszcza się wyznaczenie dodatkowych terminów sprawdzianów za zgodą prowadzącego.
6. Ćwiczenia projektowe podlegają powtórzeniu w sytuacji przekroczenia limitu nieobecności na zajęciach, niewykonania ćwiczenia projektowego w wymaganym terminie lub niezaliczenia sprawdzianu.
7. Na sprawdzianie, podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, każdy piszący powinien mieć długopis (lub pióro) z niebieskim lub czarnym tuszem (atramentem) przeznaczony do zapisywania odpowiedzi, kilka czystych arkuszy papieru formatu A4, normy, tablice do projektowania lub inne pomoce dydaktyczne szczegółowo określone przez prowadzącego najpóźniej na dwa tygodnie przed przeprowadzeniem sprawdzianu. Sprawdzian może odbywać się w sali komputerowej z wykorzystaniem komputerów i dostępnego oprogramowania do projektowania. Pozostałe materiały i przybory pomocnicze, szczególnie telefony komórkowe i inne urządzenia elektroniczne, są zabronione.
8. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
9. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione.
10. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. M. Łubiński, W. Żółtowski: Konstrukcje Metalowe cz. 1 i 2,
2. A. Biegus: Stalowe budynki halowe,
3. J. Bródka, M. Broniewicz: Konstrukcje stalowe z rur,
4. praca zbiorowa: Budownictwo Ogólne, tom 5,
5. praca zbiorowa: Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych, tom 1 i 2
6. praca zbiorowa pod redakcją A. Kozłowskiego: Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Zajęcia zostały przygotowane i będą przeprowadzone z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT)

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W04\_01:**

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

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W04\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W07\_01:**

Umie modelować proste obiekty budowlane i posługiwać się programami do obliczeń statycznych i dynamicznych, rozumie otrzymywane wyniki w postaci liczbowej oraz wykresów, zna podstawowe metody i techniki wykonywania rysunków technicznych przy użyciu oprogramowania CAD.

Weryfikacja:

Wykonanie i zaliczenie projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U02\_02:**

Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń i rysunków, do opracowania i prezentacji wykonanego projektu konstrukcyjnego.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U02\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO

**Charakterystyka U07\_01:**

Potrafi zestawiać i formatować w przejrzysty sposób dane oraz wyniki obliczeń uzyskanych z programów komputerowych. Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do opracowania i prezentacji wykonanego projektu. Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do obliczeń i rysunków.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U15\_01:**

Potrafi ocenić przydatność w konkretnym zadaniu inżynierskim stosowanych w mechanice konstrukcji metod rozwiązywania układów sił i wyznaczania reakcji więzów. Potrafi wybrać właściwy sposób modelowania ustrojów prętowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U15\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U16\_01:**

Potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych w wykonawstwie budowlanym.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U16\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U17\_01:**

Potrafi zaprojektować oraz zrealizować prosty obiekt budowlany. Potrafi zaprojektować elementy konstrukcyjne z zakresu konstrukcji metalowych, z wykorzystaniem dostępnych narzędzi projektowych, w czasie realizacji zadania projektowego.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U17\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01\_01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Rozumie potrzebę poznawania nowych osiągnięć techniki budowlanej, nowych materiałów i technologii budowlanych.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_K01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK

**Charakterystyka K01\_02:**

Rozumie potrzebę zdobycia uprawnień budowlanych umożliwiających samodzielną działalność inżynierską.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_K01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK