**Nazwa przedmiotu:**

Budownictwo przemysłowe metalowe

**Koordynator przedmiotu:**

Stanisław Wierzbicki, dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUKBD-MSP-0410

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Razem 77 godz. = 3 ECTS: wykłady 15 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu projektu 25 godz., konsultacje i obrona projektu 2 godz., studiowanie materiałów wykładowych, przygotowanie do zaliczenia 5 godz.

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

Razem 60 godz. = 2,5 ECTS: wykłady 15 godz., ćwiczenia projektowe 30 godz., konsultacje i obrona projektu 15 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 57 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia projektowe 30 godz., praca indywidualna przy wykonywaniu projektu 25 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:**

Wiedza o zasadach projektowania konstrukcji metalowych i wiadomości z zakresu przedmiotów Konstrukcje Metalowe I, II i III programu studiów I stopnia.

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Nabyć podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie obiektów przemysłowych takich jak: konstrukcje wsporcze halowego transportu podpartego i podwieszonego, estakady suwnicowe i suwnice bramowe, kominy, rurociągi przesyłowe cieczy i gazów oraz podpory kolei linowych i słupy elektroenergetycznych linii przesyłowych. Nabyć wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania belek podsuwnicowych i wolnostojących, jednopowłokowych kominów stalowych.

**Treści kształcenia:**

I. Konstrukcje wsporcze halowego transportu podpartego:
1. Ogólna charakterystyka i grupy klasyfikacyjne suwnic.
2. Podstawy projektowania belek podsuwnicowych, obciążenia, wytrzymałość zmęczeniowa belek.
3. Konstrukcja i obliczanie belek podsuwnicowych, rodzaje belek, zasady kształtowania.
4. Szczegóły konstrukcyjne belek podsuwnicowych.
II. Estakady i dźwignice bramowe:
1. Obciążenia, schematy statyczne i konstrukcje estakad.
2. Ogólna charakterystyka dźwignic bramowych, schematy statyczne i konstrukcje suwnic bramowych.
III. Konstrukcje wsporcze transportu podwieszonego:
1. Ogólna charakterystyka torów jezdnych suwnic podwieszonych.
2. Obciążenia i obliczenia torów jezdnych.
IV. Kominy stalowe:
1. Charakterystyka ogólna kominów stalowych, klasyfikacja, rodzaje konstrukcji kominów, zagadnienia materiałowe, elementy konstrukcyjne kominów.
2. Specyfika i rodzaje oddziaływań na kominy, obciążenie wiatrem, działanie temperatury, wpływy korozyjne, zagadnienia dynamiczne - wzbudzenie wirowe.
3. Obliczanie kominów wolnostojących - nośność i stateczność trzonu komina, analiza zmęczeniowa, obliczenia zakotwienia komina i połączeń kołnierzowych trzonu.
V. Rurociągi przesyłowe cieczy i gazów:
1. Ogólna charakterystyka rurociągów, materiały i wyroby stosowane na rurociągi, obliczenia rurociągów.
2. Przyczyny awarii rurociągów, zagadnienia korozyjne, trwałość rurociągów.
VI. Podpory kolei linowych
1. Charakterystyka kolei linowych, rodzaje i podstawowe rozwiązania podpór.
2. Obciążenia i ogólne zasady kształtowania słupów kolei linowych.
VII. Konstrukcje wsporcze elektroenergetycznych linii napowietrznych:
1. Charakterystyka ogólna, przeznaczenie i sposób pracy.
2. Konstruowanie i ogólne zasady projektowania słupów linii elektroenergetycznych.
VIII. Ćwiczenia projektowe semestralne (2 projekty):
- belka podsuwnicowa transportu podpartego (projekt belki podsuwnicowej obejmuje obliczenia statyczne i wymiarowanie belki podsuwnicowej z tężnikiem kratowym oraz sporządzenie rysunków konstrukcyjnych),
- komin stalowy jednopowłokowy, wolnostojący (projekt obejmuje obliczenia statyczne i wymiarowanie trzonu z uwzględnieniem zmęczenia oraz sporządzenie rysunków konstrukcyjnych).

**Metody oceny:**

W ramach ćwiczeń projektowych wykonanie projektu belki podsuwnicowej z tężnikiem kratowym wraz z rysunkami oraz wykonanie projektu komina stalowego wolnostojącego i sporządzenie rysunków konstrukcyjnych komina a także obrona ustna projektów.
Pisemne zaliczenie wykładów.
Ocena łączna z przedmiotu jest średnią ocen uzyskanych z ćwiczeń projektowych i zaliczenia wykładów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] ŁUBIŃSKI M., ŻÓŁTOWSKI W.: Konstrukcje metalowe: Część II, Arkady, Warszawa 2004;
[2] ZIÓŁKO J., WŁODARCZYK W., MENDERA Z., WŁODARCZYK S.: Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995;
[3] RYKALUK K.: Konstrukcje stalowe; Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007;
[4] ŻMUDA J.: Projektowanie torów jezdnych suwnic i elektrowciągów, TiT 1997;
[5] ZIÓŁKO J., ORLIK G.: Montaż konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1980;
[6] BOGUCKI W., ŻYBURTOWICZ M.: Tablice do projektowania konstrukcji stalowych, Arkady,1996;
[7] PN-EN 1993-1-1-„Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz.1.1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”;
[8] PN-EN 1993-3-2 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz. 3-2: Wieże, maszy i kominy - kominy;
[9] PN-EN 1993-6 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz.6: Konstrukcje wsporcze suwnic.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna podstawowe zasady kształtowania i projektowania stalowych kominów przemysłowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów. Wykonanie projektu komina stalowego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W13, K2\_W14\_KB, K2\_W16\_KB, K2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG, I.P7S\_WK

**Charakterystyka W2:**

Ma ogólną wiedzę na temat estakad i dźwignic bramowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W16\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W3:**

Zna zasady kształtowania, konstruowania i obliczania konstrukcji wsporczych halowego transportu podpartego.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu belki podsuwnicowej. Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W13, K2\_W14\_KB, K2\_W16\_KB, K2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_WG, P7U\_W, I.P7S\_WK, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W4:**

Zna ogólne zasady projektowania torów jezdnych transportu podwieszonego.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W16\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W5:**

Ma ogólną wiedzę na temat rurociągów przesyłowych cieczy i gazów.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W16\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W6:**

Ma ogólną wiedzę na temat podpór kolei linowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W16\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W7:**

Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji wsporczych linii elektroenergetycznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W16\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W8:**

Zna podstawowe normy z zakresu projektowania konstrukcji wsporczych suwnic i kominów.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu. Obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi zaprojektować główną konstrukcję wsporczą suwnicy natorowej (belkę podsuwnicową)

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U17\_KB, K2\_U20\_KB, K2\_U05, K2\_U10, K2\_U15\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi zaprojektować przemysłowy komin stalowy jednopowłokowy z wykładziną wewnętrzną.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U05, K2\_U10, K2\_U15\_KB, K2\_U17\_KB, K2\_U20\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U3:**

Potrafi wykonać rysunki konstrukcyjne belki podsuwnicowej i komina stalowego.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U4:**

Potrafi korzystać z norm dotyczących projektowania belek podsuwnicowych i kominów stalowych.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U15\_KB, K2\_U17\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U5:**

Potrafi zebrać obciążenia statyczne i dynamiczne przekazywane przez suwnice natorowe.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U17\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U6:**

Potrafi ustalić i zebrać obciążenia stałe, technologiczne, termiczne i klimatyczne działające na kominy.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U17\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U7:**

Potrafi dokonać klasyfikacji konstrukcji przemysłowych ze względy na ich przeznaczenie.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U16\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Studiuje materiały wykładowe. Uzupełnia wiedzę informacjami z literatury i innych ogólnie dostępnych źródeł.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK

**Charakterystyka K2:**

Wykonując projekty poszukuje prawidłowych, racjonalnych i uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K03, K2\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO