**Nazwa przedmiotu:**

Budownictwo przemysłowe metalowe

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Maciej Cwyl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUKBD-MZP-0410

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Ćwiczenia projektowe i wykłady- 32.
Studiowanie materiałów potrzebnych do wykonania prac semestralnych - 20.
Praca indywidualna przy wykonywaniu prac semestralnych - 23. Razem 75h = 3 ECTS

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

Cwiczenia projektowe - 16. Wykłady - 16. Konsultacje merytoryczne - 10. Razem 42 = 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Wykonywanie projektów obiektów przemysłowych 16 + 5. Razem 21 = 1 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 16h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 16h |
| 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:**

Przekazanie wiedzy i kształtowanie umiejętności w zakresie projektowania i wykonywania takich obiektów przemysłowych, jak: kominy, estakady, konstrukcje wsporcze halowego transportu podpartego i podwieszonego, rurociągów przesyłowych cieczy i gazów oraz podpór kolei linowych i słupów linii przesyłowych elektroenergetycznych. Analiza przykładów nowoczesnych rozwiązań przemysłowych obiektów o konstrukcji stalowej oraz zasad ich projektowania, wykonania i montażu.

**Treści kształcenia:**

Wykłady I Kominy stalowe 1. Charakterystyka ogólna kominów stalowych, klasyfikacja, rodzaje konstrukcji kominów, zagadnienia materiałowe, elementy konstrukcyjne kominów. 2. Specyfika obciążeń i oddziaływań kominów, rodzaje obciążeń i oddziaływań, podstawowe charakterystyki dynamiczne komina, obciążenie wiatrem, działanie temperatury, wpływy korozyjne. 3. Obliczanie kominów wolno stojących - przemieszczenie wierzchołka komina, stateczność miejscowa trzonu kominów, sprawdzenie nośności komina ze względu na zmęczenie, obliczenie zakotwienia podstawy trzonu komina i obliczanie połączeń kołnierzowych trzonu. II Estakady i dźwignice bramowe 1. Obciążenia, schematy statyczne, konstrukcje przestrzenne estakad. 2. Parametry techniczne dźwignic bramowych, schematy statyczne i konstrukcje suwnic bramowych. III Konstrukcje wsporcze halowego transportu podpartego 1. Ogólna charakterystyka i grupy klasyfikacyjne suwnic i torów jezdnych. 2. Podstawy projektowania belek podsuwnicowych, obciążenia, wytrzymałość zmęczeniowa belek. 3. Konstrukcja i obliczanie belek podsuwnicowych, rodzaje belek, zasady kształtowania. 4. Konstrukcje tężników, szczegóły konstrukcyjne belek podsuwnicowych, kozły odbojowe. IV Konstrukcje wsporcze transportu podwieszonego 1. Tory jezdne suwnic podwieszonych. 2. Obciążenia i sposoby obliczania torów jezdnych, szczegóły konstrukcyjne podwieszeń. V Rurociągi przesyłowe cieczy i gazów 1. Charakter pracy rurociągów. materiały i wyroby stosowane w rurociągach, wymiarowanie rurociągów. 2. Przyczyny awarii rurociągów, problemy kruchych pęknięć, trwałość zmęczeniowa rurociągów. VI Podpory kolei linowych 1. Informacje wstępne, podstawowe części podpory, wyposażenie podpory. 2. Obciążenia i projektowanie słupów kolei linowych, warunki sztywności i inne zalecenia konstrukcyjne. VII Konstrukcje wsporcze elektroenergetycznych linii napowietrznych 1. Charakterystyka ogólna, przeznaczenie i sposób pracy. 2. Konstruowanie i obliczanie słupów linii energetycznych, szczegóły konstrukcyjne. Ćwiczenia projektowe semestralne: 2 projekty: komina stalowego jednopowłokowego wolnostojącego oraz belki podsuwnicowej transportu podpartego. Projekt komina obejmuje obliczenia statyczne i wymiarowanie trzonu z uwzględnieniem zmęczenia, a także sporządzenie rysunków konstrukcyjnych. Projekt belki podsuwnicowej obejmuje obliczenia i wymiarowanie belki podsuwnicowej z tężnikiem kratowym i sporządzenie konstrukcyjnych rysunków wykonawczych.

**Metody oceny:**

W ramach ćwiczeń projektowych wykonanie projektu komina stalowego wolno stojącego oraz sporządzenie rysunków konstrukcyjnych komina, a także wykonanie projektu belki podsuwnicowej podpartej z tężnikiem kratowym wraz z rysunkami wykonawczymi belki podsuwnicowej i obrona ustna projektów.
Zdanie kolokwium pisemnego z materiału wykładowego na ocenę co najmniej dostateczną. Ocena łączna z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych z ćwiczeń projektowych i kolokwium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] ŁUBIŃSKI M., ŻÓŁTOWSKI W.: Konstrukcje metalowe: Część II, Arkady, Warszawa 2004;
[2] ZIÓŁKO J., WLODARCZYK 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.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Zna podstawowe zasady kształtowania i projektowania stalowych kominów przemysłowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów. Wykonanie projektu komina stalowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W05, K2\_W10, K2\_W12\_KBI, K2\_W14\_KBI, K2\_W16\_KBI, K2\_W20\_KBI, K2\_W15\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W06, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt W2:**

Zna podstawy projektowania estakad i dźwignic bramowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W10, K2\_W16\_KBI, K2\_W15\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W06, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt W3:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie projektu belki podsuwnicowej. Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W10, K2\_W12\_KBI, K2\_W16\_KBI, K2\_W15\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W06, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt W4:**

Zna ogólne zasady projektowania torów jezdnych transportu podwieszonego.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W10, K2\_W16\_KBI, K2\_W15\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W06, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt W5:**

Ma ogólną wiedzę na temat rurociągów przesyłowych cieczy i gazów.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W16\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W06

**Efekt W6:**

Zna ogólne zasady projektowania podpór kolei linowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W15\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt W7:**

Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji wsporczych linii elektroenergetycznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W17\_KBI, K2\_W15\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt W8:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie projektu. Obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W12\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi zaprojektować główną konstrukcję wsporczą suwnicy natorowej (belkę podsuwnicową).

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U04, K2\_U06, K2\_U13\_KBI, K2\_U14\_KBI, K2\_U15\_KBI, K2\_U23\_KBI, K2\_U24\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U18, T2A\_U10, T2A\_U17, T2A\_U19, T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U13, T2A\_U19

**Efekt U2:**

Potrafi zaprojektować przemysłowy komin stalowy jednopowłokowy z wykładziną wewnętrzną.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U04, K2\_U13\_KBI, K2\_U14\_KBI, K2\_U15\_KBI, K2\_U20\_KBI, K2\_U23\_KBI, K2\_U24\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U18, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U19, T2A\_U10, T2A\_U17, T2A\_U19, T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U13, T2A\_U19

**Efekt U3:**

Potrafi wykonać rysunki konstrukcyjne belki podsuwnicowej i komina stalowego.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U15\_KBI, K2\_U24\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U18, T2A\_U02, T2A\_U07, T2A\_U13, T2A\_U19

**Efekt U4:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U06, K2\_U13\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U07

**Efekt U5:**

Potrafi zebrać obciążenia statyczne i dynamiczne przekazywane przez suwnice natorowe.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U13\_KBI, K2\_U14\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U15

**Efekt U6:**

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

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U13\_KBI, K2\_U14\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U15

**Efekt U7:**

Potrafi dokonać klasyfikacji konstrukcji przemysłowych ze względy na ich przeznaczenie.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U12\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

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

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K01, K2\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K01, T2A\_K06

**Efekt K2:**

Wykonując projekty poszukuje prawidłowych, racjonalnych i uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu.

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K05, T2A\_K07, T2A\_K02