



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Konstrukcje metalowe z elementami BIM

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Budownictwo

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Konstrukcje Budowlane

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

drugiego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Robert Studziński

email. robert.studzinski@put.poznan.pl

tel. 0-61 665 2091

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza w dziedzinie mechaniki konstrukcji z zakresu układów prętowych i wytrzymałości materiałów oraz informacje przedstawione w ramach przedmiotu Konstrukcje Metalowe studiów I stopnia.

Umiejętność wyznaczania naprężeń. Umiejętność projektowania podstawowych elementów konstrukcji metalowych metodą stanów granicznych oraz połączeń spawanych i śrubowych. Umiejętność obliczania sił przekrojowych w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.

Świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Rozumienie potrzeby przekazania społeczeństwu wiedzy na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie w sposób powszechnie zrozumiały.



### Cel przedmiotu

Celem prowadzonych zajęć jest przybliżenie podstawowych metod projektowania belek podsuwnicowych, budynków szkieletowych, estakad i materacy kratowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Zna w pogłębionym stopniu zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów i połączeń w wybranych obiektach budowlanych.
2. Zna kluczowe zagadnienia mechaniki ośrodków ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki.
3. Zna w pogłębionym stopniu zasady projektowania, wykonywania i eksploatacji wybranych obiektów budowlanych.

#### Umiejętności

1. Potrafi dokonać oceny i zestawienia obciążeń działających na proste i złożone obiekty budowlane.
2. Umie zaprojektować elementy i połączenia w złożonych obiektach budowlanych pracując indywidualnie lub w zespole.
3. Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i analizę stateczności ustrojów prętowych (kratownic, ram i ciągien) statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz konstrukcji powierzchniowych (tarcz, płyt, membran i powłok).
4. Potrafi poprawnie zdefiniować komputerowy model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych obiektów budowlanych, ich elementów i połączeń oraz stosować podstawowe techniki obliczeń nieliniowych wraz z krytyczną oceną wyników analizy numerycznej.
5. Umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w wybranych obiektach budowlanych.

#### Kompetencje społeczne

1. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz prac podległego mu zespołu.
2. Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie wykładu - kolokwium sprawdzające na ostatnich zajęciach. Ćwiczenia projektowe - wykonanie projektu i jego ustna obrona.

Skala ocen:

5,0 - student uzyskał powyżej 90 % punktów z kolokwium lub obrony projektu,

4,5 - student uzyskał od 80 % do 90 % punktów z kolokwium lub obrony projektu,



4,0 - student uzyskał od 70 % do 80 % punktów z kolokwium lub obrony projektu,

3,5 - student uzyskał od 60 % do 70 % punktów z kolokwium lub obrony projektu,

3,0 - student uzyskał od 50 % do 60 % punktów z kolokwium lub obrony projektu,

2,0 - student uzyskał poniżej 50 % punktów z kolokwium lub obrony projektu

Forma zaliczenia laboratorium

Rozwiązanie w programie do obliczeń konstrukcji inżynierskich zadań omówionych na zajęciach laboratoryjnych

### Treści programowe

Wykład

- elementy obudowy hal,
- projektowanie belek podsuwnicowych natorowych i podwieszonych,
- naciski skupione suwnic,
- modele obliczeniowe układów poprzecznych,
- współpraca przestrzenna elementów hal,
- węzły spawane narożne i fundamentowe w układach poprzecznych hal,
- zasady kształtowania węzłów ze względu na ich podatność,
- problematyka obliczania słupów mimośrodowo ściskanych o stałej, dwustopniowej i zbieżnej geometrii,
- stateczność przestrzenna hal (stężenia),
- estakady stalowe-projektowanie,
- przestrzenne konstrukcje dachów hal

Projekt

Projekt belki podsuwnicowej.

Laboratorium

Zajęcia laboratoryjne obejmują zaawansowane aspekty modelowania stalowych konstrukcji prętowych w program do obliczeń konstrukcji inżynierskich (element modelowania BIM).

W ramach prowadzonych zajęć przedstawione zostanie zastosowanie elementów 6DoF i 7 DoF w odniesieniu do wymiarowania stalowych konstrukcji prętowych. Na przykładzie belki podsuwnicowej



zostanie zaprezentowane zastosowanie różnych analiz globalnych omówionych w Eurokodzie 3. Wprowadzone zostaną zasady wprowadzania imperfekcji normowych do modelu prętowego w oparciu o wyniki analizy wyboczeniowej.

### Metody dydaktyczne

Wykłady ilustrowane przeźrocami i filmami - wykład problemowy / wykład konwersatoryjny / wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia projektowe - projekt hali przemysłowej z suwnicą.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Biegus A., (2008), Stalowe budynki halowe, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, s. 342
2. Bródka J., Kozłowski A., (2009), Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych. Część 1. Polskie Wydawnictwo Techniczne, s. 600
3. Bródka J., Kozłowski A., (2009), Projektowanie i obliczanie połączeń i węzłów konstrukcji stalowych. Część 2. Polskie Wydawnictwo Techniczne, s. 843
4. Giżejowski, Ziółko J., (2010), Budownictwo ogólne. Tom 5. stalowe konstrukcje budynków projektowane wg eurokodów z przykładami obliczeń, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, s. 1085
5. Kurzawa Z., (2011), Stalowe konstrukcje prętowe. Część 1. Hale przemysłowe oraz obiekty użyteczności publicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, s. 368
6. Rykaluk K., (2006), Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, s. 431

#### Uzupełniająca

1. PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
2. PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje
3. PN-EN 1993 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 125    | 5,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 75     | 3,0  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) <sup>1</sup> | 50     | 2,0  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności