



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytrzymałość Materiałów II

### Przedmiot

Kierunek studiów

Konstrukcja i Eksploatacja Środków Transportu

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

### Liczba punktów

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Paweł JASION

e-mail: pawel.jasion@put.poznan.pl

tel. 61 665 2175

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien mieć ugruntowaną wiedzę z mechaniki (szczególnie statyka), matematyki (geometria, geometria różniczkowa, rachunek różniczkowy i całkowy w zakresie podstawowym), materiałoznawstwa (właściwości mechaniczne materiałów, struktura materiałów), technik pomiarowych.

### Cel przedmiotu

Przedstawienie studentom zasad i metod modelowania elementów konstrukcyjnych i analizy konstrukcji. Przedstawienie metod rozwiązywania problemów związanych z wytrzymałością, sztywnością i statecznością wybranych elementów konstrukcyjnych. Przedstawienie złożonych stanów naprężeń oraz zaganienia nośności granicznej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Ma wiedzę w zakresie wykorzystania modelowania matematycznego w modelowaniu konstrukcji.
2. Ma wiedzę z zakresu analizy wytrzymałości i sztywności podstawowych elementów konstrukcyjnych takich jak pręty, wały i belki.
3. Ma podstawową wiedzę pozwalającą zrozumieć jak zachowuje się materiał oraz konstrukcja pod różnego typu obciążeniem.
4. Ma podstawową wiedzę z zakresu zachowania się konstrukcji w zakresie sprężysto-plastycznym.

#### Umiejętności

1. Potrafi zastosować narzędzia matematyczne do opisu zachowania się materiału i konstrukcji.
2. Potrafi przeprowadzić proste obliczenia wytrzymałościowe pozwalające dobrać parametry geometryczne elementów konstrukcyjnych
3. Potrafi wyszukać i użyć katalogów i norm niezbędnych do zaprojektowania konstrukcji.
4. Potrafi przeprowadzić proste badania laboratoryjne i opracować otrzymane wyniki.

#### Kompetencje społeczne

1. Rozumie pozatechniczne aspekty pracy konstruktora.
2. Rozumie wpływ pracy inżynierów konstruktorów na kształtowanie i funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki.
3. Ma świadomość tego, jak ważne jest multidyscyplinarne wykształcenie konstruktora.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efektów uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

##### Wykład:

- egzamin trwający ok. 45 min. zawierające ok. 20 pytań wymagających znajomości podstawowych pojęć, wykonania prostych obliczeń i uzupełnienia rysunków; studenci otrzymują z wyprzedzeniem listę zagadnień obejmujących materiał wymagany na egzaminie; próg zaliczenia ok. 60%

##### Ćwiczenia:

- dwa kolokwia trwające ok. 90 min. zawierające jedno lub dwa zadania; zadania obejmują materiał przedstawiony studentom na ćwiczeniach; próg zaliczenia ok. 60%

##### Laboratorium:

- ustne sprawdzenie przygotowania do przeprowadzenia ćwiczenia; przygotowanie sprawozdania z każdego z sześciu ćwiczeń

#### Treści programowe

##### Wykład:

###### 1. Zginanie

- wyznaczanie naprężeń normalnych i stycznych w belkach
- projektowanie belek
- wyznaczanie linii ugięcia belki
- zginanie ukośne
- belki kompozytowe



2. Analiza stanu naprężenia - płaski stan naprężeń
3. Wytrzymałość złożona
  - przestrzenne układy prętów
4. Stateczność prętów
  - podstawowe pojęcia z zakresu stateczności konstrukcji
  - wzór Eulera
  - wyboczenie sprężysto-plastyczne
5. Wstęp do zagadnień sprężysto-plastycznych

#### Ćwiczenia:

- rozwiązywanie zadań statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych z zakresu wyznaczania sił wewnętrznych, przemieszczeń oraz naprężeń w belkach; wyznaczanie linii ugięcia w belkach; rozwiązywanie zagadnień wytrzymałości złożonej - przestrzenne układy prętowe

#### Laboratorium:

- statyczna próba rozciągania; pomiary twardości; uderowa próba zginania; wyznaczanie stałej sprężystości sprężyny; wyznaczanie trwałej wytrzymałości zmęczeniowej; statyczne pomiary tensometryczne

### Metody dydaktyczne

#### Wykład:

- wykład z prezentacją multimedialną zawierającą rysunki i zdjęcia wspierające treści prezentowane na tablicy
- zastosowanie przedstawianych podstaw teoretycznych do rozwiązywania prostych przykładów z praktyki inżynierskiej
- podczas wykładu inicjowana jest dyskusja ze studentami

#### Ćwiczenia:

- przykłady zadań inżynierskich rozwiązywane na tablicy
- dyskusja ze studentami na temat rozwiązywanych zadań i otrzymywanych wyników

#### Laboratorium:

- omówienie ze studentami teorii dotyczącej przeprowadzanego ćwiczenia; zapoznanie z oprzyrządowaniem na stanowisku; wykonanie ćwiczenia przez studentów i prowadzącego

### Literatura

#### Podstawowa

1. Ostwald M. Podstawy wytrzymałości materiałów i konstrukcji, WPP, Poznań, 2017
2. Ostwald M. Wytrzymałość materiałów i konstrukcji - zbiór zadań, WPP, Poznań, 2018
3. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłóś Z. Wytrzymałość materiałów Tom I, WNT, Warszawa, 1997
4. Goodno BJ, Gere JM. Mechanics of materials, Cengage Learning, Boston, MA, 2018
5. Joniak S. Badania eksperymentalne w wytrzymałości materiałów, WPP, Poznań, 2006



Uzupełniająca

1. Steif PS. Mechanics of materials, Pearson, Boston, 2012
2. Banasiak M., Grossman K, Trombski M. Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, PWN, Warszawa, 1998

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	140	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych i laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń, przygotowanie do laboratorium, przygotowanie sprawozdań z laboratorium) <sup>1</sup>	80	3,0

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