



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytrzymałość Materiałów II

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechaniki i Budowa Pojazdów

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 zagazania nośności granicznej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, teorię równań różniczkowych, probabilistykę, geometrię analityczną niezbędną do: opisu działania systemów mechanicznych dyskretnych, zrozumienia metod grafiki komputerowej, opisu działania układów elektrycznych i mechatronicznych
2. Ma podstawową, porządkowaną wiedzę o materiałach metalowych stosowanych w budowie maszyn, takich jak stopy żelaza, aluminium, miedzi itp. stosowanych w budowie maszyn, a w szczególności o ich strukturze, właściwościach, sposobach wytwarzania, obróbki cieplnej i cieplno - chemicznej oraz wpływie obróbki plastycznej na ich wytrzymałość.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym podstaw teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wyężeniowych, metod obliczania belek, membran, wałów, połączeń i innych prostych elementów konstrukcyjnych, a także metod badania wytrzymałości materiałów oraz stanu odkształcenia i naprężenia w konstrukcjach mechanicznych

#### Umiejętności

1. Potrafi ocenić koszty materiałowe, środowiskowe i nakłady pracy na wykonanie prostej maszyny
2. Potrafi wykonać podstawowe obliczenia funkcjonalne i wytrzymałościowe elementów maszyn takich jak przekładnie cięgnowe, zębate, cierne, łożyska, toczne i ślizgowe, sprzęgła, hamulce
3. Potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe prostych ram i konstrukcji nośnych maszyn z wykorzystaniem elementarnych teorii wytrzymałościowych

#### Kompetencje społeczne

1. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
2. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
3. Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

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

Efekty 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; udarowa próba zginani; 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., Orłoś 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	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	3,0
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>	65	2,0

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