

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy wytrzymałości materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of strength of materials
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN B11 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	9	9	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu analizy wytrzymałościowej oraz podstaw projektowania elementów konstrukcji.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Matematyka

2 Podstawy mechaniki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.

**EK2 Wiedza** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych i określania właściwości materiałów konstrukcyjnych.

**EK3 Umiejętności** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi, stosując odpowiednie metody obliczeniowe, rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.

**EK4 Umiejętności** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Statyczne próby rozciągania i ściskania metali. Charakterystyka własności mechanicznych materiałów metalicznych w zakresie sprężystym i plastycznym. Wyznaczanie modułu sprężystości podłużnej, stałej Poissona, granicy plastyczności, wytrzymałości na rozciąganie.	2
L2	Własności materiałów przy obciążeniach dynamicznych. Analiza wpływu prędkości odkształcenia, temperatury oraz karbu. Wyznaczanie współczynnika obciążeń dynamicznych dla przypadku zginania udarowego.	1
L3	Zagadnienia kontaktowe i twardość materiałów. Zagadnienie naprężeń kontaktowych i pomiary twardości metali i materiałów niemetalowych z wykorzystaniem różnych metod.	1
L4	Podstawy własności reologicznych materiałów. Badanie własności reologicznych materiałów polimerowych i kompozytów. Zjawiska pełzania i relaksacji. Podstawowe modele reologiczne ciał stałych.	1
L5	Tensometria elektrooporowa. Metoda tensometrii elektrooporowej w pomiarze odkształceń w konstrukcjach w stanie jednoosiowym. Podstawy metody, układ pomiarowy. Czynniki wpływające na wyniki pomiarów.	1
L6	Zmęczenie materiałów. Zmęczenie jako jedno z podstawowych schematów zniszczenia materiałów konstrukcyjnych. Hipotezy zmęczeniowe. Próba Wöhlera, metoda Lehra.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L7</b>	Statyczna próba zginania i skręcania. Doświadczalna weryfikacja teorii zginania prętów prostych z wykorzystaniem metody superpozycji. Wyznaczanie ugięcia belki. Statyczna próba skręcania prętów o przekroju kołowo-symetrycznym. Wyznaczanie modułu sprężystości poprzecznej.	1
<b>L8</b>	Zaliczenie ćwiczeń.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Wyznaczanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach i układach prętowych.	2
<b>P2</b>	Projektowanie wytrzymałościowe statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych elementów prętowych poddanych działaniu obciążeń rozciągających lub skręcających.	2
<b>P3</b>	Projektowanie wytrzymałościowe statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych elementów prętowych w warunkach zginania.	2
<b>P4</b>	Analiza wytrzymałościowa i projektowanie statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych układów prętowych.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Charakterystyki geometryczne figur.	1
<b>C2</b>	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty rozciągane. Pręty skręcane.	2
<b>C3</b>	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty zginane.	1
<b>C4</b>	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w układach prętowych.	1
<b>C5</b>	Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie pręta. Skręcanie pręta o przekroju kołowym. Analiza stanu naprężenia, obliczanie przemieszczeń.	1
<b>C6</b>	Zginanie proste pręta. Analiza stanu naprężenia. Określanie linii ugięcia zginanego pręta.	1
<b>C7</b>	Energetyczna metoda określania przemieszczeń w prętach i układach prętowych.	1
<b>C8</b>	Zagadnienia statycznie niewyznaczalne.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Cel i zakres przedmiotu. Podstawowe założenia, pojęcia i zasady wytrzymałości materiałów. Poziomy analizy wytrzymałościowej. Analiza na poziomie przekroju. Pojęcie sił wewnętrznych.	1
<b>W2</b>	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty rozciągane. Pręty skręcane.	1
<b>W3</b>	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty zginane. Określanie rozkładów sił wewnętrznych w układach prętowych.	1
<b>W4</b>	Analiza na poziomie punktu. Pojęcie naprężenia i odkształcenia. Podstawowe równania teorii sprężystości. Prawo Hooke'a. Jednoosiowy stan naprężenia. Płaski stan naprężenia.	1
<b>W5</b>	Podstawy analizy prostych przypadków wytrzymałościowych elementów prętowych. Warunek bezpieczeństwa. Warunek sztywności. Projektowanie wytrzymałościowe.	1
<b>W6</b>	Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie pręta. Naprężenia, przemieszczenia. Analiza i projektowanie. Skręcanie pręta o przekroju kołowym. Hipoteza Bernoulliego. Naprężenia, przemieszczenia. Analiza i projektowanie.	1
<b>W7</b>	Zginanie proste pręta. Hipoteza Bernoulliego. Naprężenia. Analiza i projektowanie. Przemieszczenia. Określanie linii ugięcia zginanego pręta.	1
<b>W8</b>	Energetyczna metoda określania przemieszczeń w prętach i układach prętowych.	1
<b>W9</b>	Zagadnienia statycznie niewyznaczalne.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	9
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	9
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium, projekt, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował wiedzę z zakresu badań doświadczalnych właściwości materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność prowadzenia prostych badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W02 M1_W16	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 P2 P3 P4 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	M1_W02 M1_W16	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 P2 P3 P4 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	M1_U12 M1_U14	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 P2 P3 P4 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	M1_U12 M1_U14	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1 P2 P3 P4 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Walczak J.** — *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności*, Warszawa, 1977, PWN
- [2 ] **Cegielski E.** — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania*, Kraków, 2002, Wydawnictwo PK
- [3 ] **Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.** — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 2009, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Bąk R., Burczyński T.** — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT
- [2 ] **Brzoska Z.** — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1983, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bogdan, Julian Bochenek (kontakt: [Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl](mailto:Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: [Artur.Ganczarski@pk.edu.pl](mailto:Artur.Ganczarski@pk.edu.pl))
- 2 dr hab. inż., prof.PK Jan Bielski (kontakt: [Jan.Bielski@pk.edu.pl](mailto:Jan.Bielski@pk.edu.pl))
- 3 dr hab. inż., prof.PK Halina Egner (kontakt: [Halina.Egner@pk.edu.pl](mailto:Halina.Egner@pk.edu.pl))
- 4 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: [Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl](mailto:Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl))
- 5 dr inż. Władysław Egner (kontakt: [Wladyslaw.Egner@pk.edu.pl](mailto:Wladyslaw.Egner@pk.edu.pl))
- 6 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: [Szymon.Hernik@pk.edu.pl](mailto:Szymon.Hernik@pk.edu.pl))
- 7 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: [Justyna.Miodowska@pk.edu.pl](mailto:Justyna.Miodowska@pk.edu.pl))
- 8 mgr inż. Damian Szubartowski (kontakt: [Damian.Szubartowski@pk.edu.pl](mailto:Damian.Szubartowski@pk.edu.pl))
- 9 prof. dr hab. inż. Błażej Skoczeń (kontakt: [Blazej.Skoczen@pk.edu.pl](mailto:Blazej.Skoczen@pk.edu.pl))
- 10 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: [Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl](mailto:Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl))
- 11 dr inż. Agnieszka Chojnacka-Brozek (kontakt: [Agnieszka.Chojnacka-Brozek@pk.edu.pl](mailto:Agnieszka.Chojnacka-Brozek@pk.edu.pl))
- 12 dr inż. Adam Ciszkievicz (kontakt: [Adam.Ciszkievicz@pk.edu.pl](mailto:Adam.Ciszkievicz@pk.edu.pl))
- 13 dr inż. Marek Kulig (kontakt: [Marek.Kulig@pk.edu.pl](mailto:Marek.Kulig@pk.edu.pl))
- 14 dr inż. Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: [Magdalena.Kromka-Szydek@pk.edu.pl](mailto:Magdalena.Kromka-Szydek@pk.edu.pl))
- 15 dr inż. Aneta Liber-Knec (kontakt: [Aneta.Liber-Knec@pk.edu.pl](mailto:Aneta.Liber-Knec@pk.edu.pl))
- 16 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: [Sylwia.Lagan@pk.edu.pl](mailto:Sylwia.Lagan@pk.edu.pl))
- 17 dr hab. inż., prof.PK Grzegorz Milewski (kontakt: [Grzegorz.Milewski@pk.edu.pl](mailto:Grzegorz.Milewski@pk.edu.pl))

# 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....