

# 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	Wytrzymałość materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Strength of materials
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN B12 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	18	9	9	0	18	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej oraz projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia.

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

1 Podstawy wytrzymałości materiałów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

**EK2 Wiedza** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia.

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

**EK4 Umiejętności** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projektowanie prętów z warunku stateczności.	3
P2	Projektowanie prętów i układów prętowych dla złożonych przypadków zginania. Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły podłużnej. Pręty zakrzywione.	3
P3	Projektowanie wytrzymałościowe prętów i układów prętowych w warunkach złożonego stanu naprężenia. Zginanie ze skręcaniem. Zginanie ze ścinaniem.	5
P4	Powłoki obrotowo-symetryczne w stanie błonowym. Analiza wytrzymałościowa i projektowanie.	3
P5	Analiza stanu naprężenia i projektowanie wytrzymałościowe sprężystych cylindrów grubościennych i tarcz kołowo-symetrycznych.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zmęczenie materiałów. Zmęczenie jako jedno z podstawowych schematów zniszczenia materiałów konstrukcyjnych. Hipotezy zmęczeniowe. Próba Wöhlera, metoda Lehra.	2
L2	Kryteria wyznaczania odporności na pękanie.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L3</b>	Doświadczalna weryfikacja metod obliczania współczynnika dynamicznego przy obciążeniach uderowych.	1
<b>L4</b>	Doświadczalna weryfikacja zjawiska utraty stateczności.	1
<b>L5</b>	Analiza stanu naprężeń i odkształceń - Elastooptyka. Tensometria elektrooporowa. Interferometria holograficzna. Wyznaczanie naprężeń własnych metodą trepanacji otworowej.	3
<b>L6</b>	Zaliczenie ćwiczeń.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Określanie obciążeń krytycznych ściskanych prętów przy różnych warunkach zamocowania i obciążenia. Obliczenia wytrzymałościowe z warunku stateczności.	2
<b>C2</b>	Analiza złożonych przypadków zginania. Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły podłużnej. Pręty zakrzywione.	1
<b>C3</b>	Analiza wytrzymałościowa w złożonym stanie naprężenia. Zginanie ze skręcaniem. Zginanie ze ścinaniem.	2
<b>C4</b>	Obliczenia wytrzymałościowe powłok obrotowo-symetrycznych w stanie błonowym.	2
<b>C5</b>	Analiza stanu naprężenia i obliczenia wytrzymałościowe sprężystych cylindrów grubościennych i tarcz kołowo-symetrycznych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Stateczność prętów. Obciążenie krytyczne. Obliczenia wytrzymałościowe z warunku stateczności.	2
<b>W2</b>	Złożone problemy zginania. Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły podłużnej. Pręty zakrzywione. Analiza i projektowanie.	3
<b>W3</b>	Wyteżenie materiału. Hipotezy wyteżeniowe.	2
<b>W4</b>	Wytrzymałość złożona. Pręty i układy prętowe. Zginanie ze skręcaniem.	3
<b>W5</b>	Wytrzymałość złożona. Pręty i układy prętowe. Zginanie ze ścinaniem.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	Powłoki obrotowo-symetryczne w stanie błonowym. Analiza stanu naprężenia. Obliczenia wytrzymałościowe.	3
<b>W7</b>	Sprężyste cylindry grubościenna. Wirujące tarcze kołowo-symetryczne. Analiza stanu naprężenia. Obliczenia wytrzymałościowe.	3

## 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	54
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	18
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>126</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

## 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 zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W02 M1_W16	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	M1_W02 M1_W16	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	M1_U12 M1_U14	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	M1_U12 M1_U14	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Brzoska Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1983, PWN
- [2] Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania. Tom II Problemy złożone.*, Kraków, 2006, 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] Radwańska M. — *Ustroje powierzchniowe*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....