

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: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy mechaniki ciał odkształcalnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C1 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu rozwiązywania podstawowych zagadnień teorii sprężystości, plastyczności i reologii.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego
- 2 Znajomość podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zdobyć wiedzy w zakresie istniejących rozwiązań wybranych zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych

EK2 Wiedza Zdobyć podstawowej wiedzy w zakresie rozwiązywania zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych przy użyciu metod numerycznych

EK3 Umiejętności Umiejętność formułowania zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych

EK4 Umiejętności Praktyczna umiejętność rozwiązywania wybranych zadań mechaniki ciał odkształcalnych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Elementy rachunku tensorowego, notacja Voigta, konwencja sumacyjna Einsteina.	2
W2	Trójosiowy stan naprężenia i odkształcenia: interpretacja fizyczna składowych tensorów naprężeń i odkształceń, transformacja naprężeń i odkształceń, naprężenia i odkształcenia główne, koła Mohra, rozeta odkształceń, równania fizyczne Hooke'a, komplet równań zagadnienia brzegowego liniowej teorii sprężystości.	4
W3	Wybrane zagadnienia teorii sprężystości - sformułowanie i ogólne metody rozwiązania: płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia, funkcja naprężeń Airyego, metody rozwiązywania problemów sprężystości, rozwiązania wielomianowe, naprężenia termiczne, sformułowanie we współrzędnych biegunowych.	3
W4	Wybrane zagadnienia teorii plastyczności: podstawowe twierdzenia i równania idealnej plastyczności, równania stanu i równania ewolucji dla materiałów ze wzmocnieniem plastycznym, macierzowe sformułowania przyrostowej teorii plastyczności, budowa macierzy konstytutywnej, analiza płaskiego stanu naprężenia i płaskiego stanu odkształcenia, przykłady zastosowań.	4
W5	Wybrane zagadnienia reologii: podstawowe procesy reologiczne, modele ciał liniowo-lepkosprężystych, nieliniowe funkcje naprężenia, czasu i temperatury.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Analiza trójosiowego stanu naprężenia i odkształcenia w zakresie sprężystym	5
L2	Jednowymiarowe zagadnienia teorii plastyczności: rozciąganie/ściskanie, obciążenia przeciwwrotne, sprężysto-plastyczne skręcanie prętów kołowo-symetrycznych i zginanie belek i ram, krzywe graniczne, analiza przystosowania plastycznego.	5
L3	Rozciąganie i zginanie prętów liniowo lepkosprężystych, wyboczenie pełzające, skręcanie prętów z materiałów reologicznych.	5

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Rozwiązywanie zagadnień teorii sprężystości: transformacja naprężeń i odkształceń, rozkłady naprężeń w elementach konstrukcyjnych, naprężenia i odkształcenia termiczne, zagadnienia kontaktowe.	6
P2	Analityczne i numeryczne metody rozwiązywania złożonych zagadnień sprężysto-plastycznych: metody analogii w problemach skręcania prętów przyrządowych, przykłady sprężysto-plastycznych zagadnień kołowo-symetrycznych, zastosowanie metod schematów kinematycznych w ocenie nośności elementów konstrukcyjnych.	5
P3	Rozciąganie i zginanie prętów liniowo lepkosprężystych, określanie czasu do zniszczenia w warunkach pełzania.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Dyskusja

N6 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawdzian

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen podsumowujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak elementarnej wiedzy w zakresie istniejących rozwiązań wybranych zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych

NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza w zakresie istniejących rozwiązań wybranych zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych
NA OCENĘ 3.5	pogłębiona wiedza w zakresie istniejących rozwiązań wybranych zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych
NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza w zakresie istniejących rozwiązań wybranych zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych
NA OCENĘ 4.5	rozszerzona wiedza w zakresie istniejących rozwiązań wybranych zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych
NA OCENĘ 5.0	wyczerpująca wiedza w zakresie istniejących rozwiązań wybranych zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza w zakresie rozwiązywania zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych przy użyciu metod numerycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności w zakresie formułowania zagadnień mechaniki ciał odkształcalnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności w zakresie rozwiązywania wybranych zadań mechaniki ciał odkształcalnych

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Nowacki W. — *Teoria Sprężystości*, Warszawa, 1970, PWN
- [2] Ganczarski A., Skrzypek J. — *Mechanika nowoczesnych materiałów*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK
- [3] Ganczarski A., Skrzypek J. — *Plastyczność materiałów inżynierskich*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] A. C. Ugural, S. K. Fenster — *Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity*, USA, 2012, Prentice Hall
- [2] Cz. Rymarz — *Mechanika Ośrodków Ciągłych*, Warszawa, 1993, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Halina Egner (kontakt: halina.egner@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Jan Bielski (kontakt: jan.bielski@pk.edu.pl)
- 2 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: bogdan.bochenek@pk.edu.pl)
- 3 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: artur.ganczarski@pk.edu.pl)
- 4 prof. dr hab. inż. Błażej Skoczeń (kontakt: blazej.skoczen@pk.edu.pl)
- 5 dr hab. inż., prof. PK Halina Egner (kontakt: halina.egner@pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: szymon.hernik@pk.edu.pl)
- 7 mgr inż. Damian Szubartowski (kontakt: damian.szubartowski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....