

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy teorii sprężystości
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Basics of the elasticity theory
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN D3 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	9	9	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Opanowanie podstaw rachunku tensorowego i nabycie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień teorii sprężystości

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

1 Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiadanie wiedzy w zakresie istniejących rozwiązań zagadnień elastostatyki

**EK2 Umiejętności** Sprawne posługiwanie się algebrą tensorów

**EK3 Umiejętności** Umiejętność formułowania zagadnień elastostatyki

**EK4 Umiejętności** Praktyczna umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań elastostatyki

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Elementy rachunku tensorowego	1
<b>W2</b>	Podstawy fizyczne stanu sprężystego, stan odkształcenia w opisie Lagrange'a i Eulera, gradient deformacji, tensory odkształcenia Greena i Almansięgo, równania nierozdzielności odkształceń,	2
<b>W3</b>	Stan naprężenia, tensory naprężenia Cauchy'ego i Pioli-Kirchhoffa, pochodna materialna, równania ruchu i równowagi ciała sprężystego	2
<b>W4</b>	Podstawy termodynamiczne, równania konstytutywne, związki Duhamela-Neumanna, sformułowanie podstawowego zagadnienia teorii sprężystości	1
<b>W5</b>	Ogólne twierdzenia i równania elastostatyki (sformułowanie przemieszczeniowe i naprężeniowe), równania Beltramiego-Michella	1
<b>W6</b>	Funkcje naprężeń, równania teorii sprężystości we współrzędnych walcowych i sferycznych, zagadnienia dwuwymiarowe (płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia)	1
<b>W7</b>	Wybrane zagadnienia przestrzenne, przykłady i zastosowania	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Tensory kowariantne i kontrawariantne, działania na tensorach	1
<b>C2</b>	Operacje na tensorach odkształceń w opisie Lagrange'a i Eulera	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C3</b>	Transformacja tensora naprężenia, naprężenia główne, wyznaczanie pól odkształceń i naprężeń w ośrodkach sprężystych	2
<b>C4</b>	Analiza ruchu i równowagi ciała sprężystego, zastosowanie równań elastostatyki	2
<b>C5</b>	Dobór funkcji naprężeń Prandtla lub Airyego, rozwiązanie zagadnień dwuwymiarowych: skręcania prętów sprężystych o przekroju jednorodnym lub wielorodzinnym, Flamanta, klina, stempla, Boussinesq'a, rozwiązanie wybranych zagadnień przestrzennych	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>78</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Egzamin pisemny

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

W1 Egzamin ustny

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

B1 Ćwiczenie praktyczne

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak wiedzy w zakresie elastostatyki
NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza w zakresie elastostatyki
NA OCENĘ 3.5	pogłębiona wiedza w zakresie elastostatyki
NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza w zakresie elastostatyki
NA OCENĘ 4.5	rozszerzona wiedza w zakresie elastostatyki
NA OCENĘ 5.0	wyczerpująca wiedza w zakresie elastostatyki
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności w zakresie algebry tensorów
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności w zakresie algebry tensorów
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności w zakresie algebry tensorów
NA OCENĘ 4.0	dobrze umiejętności w zakresie algebry tensorów
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności w zakresie algebry tensorów
NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności w zakresie algebry tensorów
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 4.0	dobrze umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 4.0	dobre umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W02 K1_W09 K1_W14 K1_W18 K1_W20	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1	P1
EK2	K1_UB08 K1_UB09 K1_UP07 K1_UP08	Cel 1	W1 C1 C2 C3	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_UB02 K1_UB09 K1_UP07 K1_UP08	Cel 1	W4 W5 W6 W7 C3 C4 C5	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_UB02 K1_UB08 K1_UB09 K1_UP07 K1_UP08	Cel 1	W4 W5 W6 W7 C3 C4 C5	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Nowacki, W. — *Teoria Sprężystości*, Warszawa, 1970, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Marsden, J.E., Hughes, T.J.R. — *Mathematical Foundations of Elasticity*, New York, 1994, Dover. Pub. Inc.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Błażej, Tomasz Skoczeń (kontakt: blazej.skoczen@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. Błażej Skoczeń (kontakt: blazej.skoczen@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....