

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Rachunek macierzowy i tensorowy w mechanice komputerowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Matrix and tensor calculus in computational mechanics
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIN D1 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	9	9	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawowymi elementami rachunku wektorowego, macierzowego i tensorowego.

**Cel 2** Zdobywanie umiejętności w zakresie analitycznych i komputerowych metod rozwiązywania zagadnień mechaniki.

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

- 1 Znajomość podstaw teorii sprężystości.
- 2 Znajomość podstaw programowania.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu algebry oraz analizy wektorów.

**EK2 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu algebry macierzy.

**EK3 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu algebry oraz analizy tensorów.

**EK4 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot posiada umiejętności w zakresie analitycznych i komputerowych metod stosowanych w rachunku wektorowym, macierzowym oraz tensorowym.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Przykłady wektorów w mechanice i ich implementacja komputerowa. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany.	1
C2	Przykłady działań na wektorach w mechanice i ich implementacje komputerowe.	1
C3	Geometria krzywych.	1
C4	Funkcje pola wektorowego: gradient, dywergencja, rotacja.	1
C5	Komputerowa implementacja odwracania macierzy oraz obliczania jej wyznacznika.	1
C6	Algorytmy transformacji macierzy przez obrót oraz obliczania wartości i wektorów własnych macierzy.	1
C7	Przykłady tensorów w mechanice oraz działań na nich.	1
C8	Podstawowa forma kwadratowa powierzchni.	1
C9	Przykłady zastosowania pochodnej absolutnej tensora, symboli Christoffela oraz składowych fizyczne tensora w mechanice ośrodków ciągłych.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcia skalara oraz wektora. Podstawowe działania na wektorach. Transformacje wektora.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Różniczkowanie i całkowanie wektorów.	1
<b>W3</b>	Pojęcie macierzy. Podstawowe działania na macierzach. Odwracanie macierzy. Wyznacznik macierzy.	1
<b>W4</b>	Macierze ortogonalne. Transformacja macierzy przez obrót. Wartości i wektory własne macierzy.	1
<b>W5</b>	Pojęcie tensora. Macierz reprezentacji tensora.	1
<b>W6</b>	Podstawowe działania na tensorach. Tensory symetryczne i antysymetryczne. Tensor metryczny i jego własności.	2
<b>W7</b>	Pochodna absolutna tensora. Symbole Christoffela. Składowe fizyczne tensora.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

## 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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<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	9
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć pierwszą oraz drugą krzywiznę linii.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać układ równań liniowych stosując metodę Gaussa z wyborem elementu głównego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć ślad tensora jak również dokonać jego rozkładu na aksjator i dewiator.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaprezentować rozwiązanie jednego z zadanych problemów przy wykorzystaniu wzorcowych programów komputerowych.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K2_W01	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K2_W01	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_W01	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Karaśkiewicz E. — *Zarys teorii wektorów i tensorów*, Warszawa, 1971, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Fung Y.C. — *Podstawy mechaniki ciała stałego*, Warszawa, 1969, PWN

[2 ] Synge J.L., Schild A. — *Rachunek tensorowy*, Warszawa, 1964, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Artur, Władysław Ganczarski (kontakt: [artur.ganczarski@pk.edu.pl](mailto:artur.ganczarski@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 mgr inż. Damian Szubartowski (kontakt: [tszubartowski@o2.pl](mailto:tszubartowski@o2.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....