

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Rachunek macierzowy w mechanice komputerowej |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                              |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIIS C5 20/21                        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                         |
| SEMESTRY                                | 1                                            |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 15        | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

**Cel 2** Zdobywanie przez studentów umiejętności w zakresie metod analitycznych i komputerowych ich stosowania.

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

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student rozumie zapis absolutny oraz wskaźnikowy.

**EK2 Wiedza** Student rozumie celowość stosowania rachunku wektorowego, macierzowego oraz tensorowego w mechanice komputerowej.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi posługiwać się zapisem absolutnym oraz wskaźnikowym.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi stosować formalizm oraz metody rachunku wektorowego, macierzowego oraz tensorowego do rozwiązywania zagadnień mechaniki komputerowej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Przykłady wektorów w mechanice i ich implementacja komputerowa. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany. Przykłady działań na wektorach w mechanice i ich implementacje komputerowe. | 2                |
| C2        | Geometria krzywych.                                                                                                                                                                  | 2                |
| C3        | Funkcje pola wektorowego: gradient, dywergencja, rotacja.                                                                                                                            | 2                |
| C4        | Komputerowa implementacja odwracania macierzy oraz obliczania jej wyznacznika. Algorytmy transformacji macierzy przez obrót oraz obliczania wartości i wektorów własnych macierzy.   | 2                |
| C5        | Przykłady tensorów w mechanice oraz działań na nich.                                                                                                                                 | 2                |
| C6        | Podstawowa forma kwadratowa powierzchni.                                                                                                                                             | 2                |
| C7        | Przykłady zastosowania pochodnej absolutnej tensora, symboli Christoffela oraz składowych fizyczne tensora w mechanice ośrodków ciągłych.                                            | 3                |

| WYKŁAD |                                                                                         |                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Algebra i analiza wektorów: skalary i wektory, pojęcie wektora, działania na wektorach. | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Podstawowe działania na wektorach, transformacje wektora, różniczkowanie i całkowanie wektorów.                                                                                                                 | 2                |
| <b>W3</b> | Algebra macierzy: pojęcie macierzy, podstawowe działania na macierzach, odwracanie macierzy, wyznacznik macierzy, macierze ortogonalne, transformacja macierzy przez obrót, wartości i wektory własne macierzy. | 4                |
| <b>W4</b> | Algebra i analiza tensorów: pojęcie tensora, macierz reprezentacji tensora.                                                                                                                                     | 2                |
| <b>W5</b> | Podstawowe działania na tensorach, tensory symetryczne i antysymetryczne.                                                                                                                                       | 2                |
| <b>W6</b> | Tensor metryczny i jego własności, pochodna absolutna tensora, symbole Christoffela, składowe fizyczne tensora.                                                                                                 | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady.

**N2** Ćwiczenia.

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 15                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 0                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 7                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 8                                                       |
| <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** Ocena z ćwiczeń.

**F2** Ocena z testu.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student rozumie zapis absolutny oraz wskaźnikowy.                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student rozumie celowość stosowania rachunku wektorowego, macierzowego oraz tensorowego w mechanice komputerowej.                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi posługiwać się zapisem absolutnym oraz wskaźnikowym.                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi stosować formalizm oraz metody rachunku wektorowego, macierzowego oraz tensorowego do rozwiązywania zagadnień mechaniki komputerowej. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                            | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                            | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6 | N1 N2                 | F1 F2 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, 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 dr hab. inż., prof. PK Halina Egner (kontakt: [halina.egner@pk.edu.pl](mailto:halina.egner@pk.edu.pl))

2 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: [hernik@mech.pk.edu.pl](mailto:hernik@mech.pk.edu.pl))

3 mgr inż. Damian Szubartowski (kontakt: [dszubartowski@pk.edu.pl](mailto:dszubartowski@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....