

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                      |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy komputerowej mechaniki materiałów           |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Introduction to computational mechanics of materials |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIS E1073 21/22                              |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty związane z dyplomem                       |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                 |
| SEMESTRY                                | 7                                                    |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 7       | 8      | 0                        | 0           | 7                               | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z opisem nieliniowych modeli materiałów inżynierskich.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z wybranymi aspektami analizy nieliniowej MES.

**Cel 3** Poszerzenie wiedzy i umiejętności analizy i interpretacji wyników obliczeń konstrukcji z wykorzystaniem modeli nieliniowych.

Cel 4 Przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej.

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

1 Ukończone kursy z wytrzymałości materiałów i metod obliczeniowych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawy teorii modeli nieliniowych.

**EK2 Wiedza** Student zna koncepcję algorytmu analizy nieliniowej MES.

**EK3 Umiejętności** Student rozumie i potrafi przeanalizować wyniki obliczeń prostych konstrukcji z wykorzystaniem modelu nieliniowego, np. sprężysto-plastycznego.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość ograniczeń w obliczeniach wynikających z założenia liniowej teorii sprężystości.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                    |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Przypomnienie zagadnień analizy materiałów liniowo sprężystych za pomocą MES.                                                      | 2                |
| <b>W2</b> | Analiza nieliniowa MES.                                                                                                            | 2                |
| <b>W3</b> | Przegląd wybranych modeli nieliniowych materiałów w odniesieniu do MES.<br>Prezentacja wyników obliczeń przy pomocy takich modeli. | 4                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                                                              |                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | Obliczenia komputerowe zagadnienia 2D lub 3D z wykorzystaniem modelu sprężysto-plastycznego. | 5                |
| <b>K2</b>               | Wybrane modele materiałów - prezentacje studentów na seminarium.                             | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Konsultacje

**N4** Dyskusja

N5 Ćwiczenia komputerowe

N6 Seminarium

## 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                                                               | 15                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| 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                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 20                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>55</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Ocena prezentacji

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa wynika z przeprowadzonej dyskusji (P1) na temat projektu i prezentacji (F1, F2).

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstaw teorii modeli nieliniowych. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawy teorii modeli nieliniowych.    |

|                     |                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna idei algorytmu analizy nieliniowej MES.                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna ideę algorytmu analizy nieliniowej MES.                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi wykonać obliczeń prostej konstrukcji z wykorzystaniem analizy nieliniowej.                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wykonać obliczenia prostej konstrukcji z wykorzystaniem analizy nieliniowej.                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zdaje sobie sprawy z ograniczeń wykorzystania w analizie obliczeniowej jedynie z liniowej teorii sprężystości. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zdaje sobie sprawę z ograniczeń wykorzystania w analizie obliczeniowej jedynie z liniowej teorii sprężystości.     |
| NA OCENĘ 3.5        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak wyżej.                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak wyżej.                                                                                                                 |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W04 K_W14<br>K_U03 K_U20                                                     | Cel 1 Cel 4     | w3 k2             | N1 N2 N3 N4 N6        | F2 P1         |
| EK2               | K_W04 K_W11<br>K_U03 K_U05                                                     | Cel 2 Cel 4     | w2 k1             | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK3               | K_W04 K_W11<br>K_U03 K_U05<br>K_U11                                            | Cel 3 Cel 4     | w2 w3 k1          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK4               | K_W04 K_W14<br>K_U05 K_U06<br>K_K06                                            | Cel 3 Cel 4     | w1 w2 w3 k1 k2    | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A. Ganczarski, J. Skrzypek** — *Plastyczność materiałów inżynierskich. Podstawy, modele, metody i zastosowania komputerowe.*, Kraków, 2009, Skrypt PK
- [2] | **A. Ganczarski, J. Skrzypek** — *Mechanika nowoczesnych materiałów: modele, anizotropia, powierzchnie granicznej, materiały kompozytowe, procesy dyssypatywne.*, Kraków, 2013, Skrypt PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **J. Skrzypek** — *Podstawy mechaniki uszkodzeń.*, Kraków, 2006, Skrypt PK
- [2] | **G. Rakowski, Z. Kacprzyk** — *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji.*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza PW

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Adam Wosatko (kontakt: [adam.wosatko@pk.edu.pl](mailto:adam.wosatko@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. hab., prof. PK Jerzy Pamin (kontakt: )

2 dr inż. Adam Wosatko (kontakt: )



**3** dr inż. Balbina Wcisło (kontakt: )

**4** dr inż. Magdalena German (kontakt: )

## **13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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