

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Infotronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: It-E-3

Stopień studiów: II

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wybrane metody obliczeniowe inżynierii     |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Selected computational engineering methods |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK INFOTRON oIIS PK3 23/24              |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                      |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                                       |
| SEMESTRY                                | 1                                          |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 1       | 15      | 0         | 0           | 0                               | 0        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uporządkowanie i usystematyzowanie wiedzy w zakresie modeli matematycznych problemów fizycznych. Klasyczna metoda różnic skończonych (MRS).

**Cel 2** Zapoznanie studentów z zagadnieniami funkcji jednej i dwóch zmiennych. Metoda najmniejszych kwadratów dla aproksymacji ciągłej i aproksymacji punktowej. Interpolacja Lagrangea i Hermitea.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z metodami wariacyjnymi rozwiązań przybliżonych problemów brzegowych, opisywanych różnymi modelami matematycznymi. Metoda Rayleigha-Ritza i metoda residuów ważonych, w różnych sformułowaniach, metoda Petrowa-Galerkina, metoda Bubnowa-Galerkina, metoda najmniejszych kwadratów.

**Cel 4** Rozszerzenie wiedzy studentów o nowoczesne zagadnienia metody elementów skończonych. Problem brzegowy dla równania różniczkowego zwyczajnego drugiego rzędu. Liniowy problem teorii sprężystości LPTS. Problemy jednowymiarowe uzależnione od czasu.

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

1. Znajomość teorii obwodów elektrycznych, układów elektromechanicznych, teorii sterowania oraz metod numerycznych. 2. Znajomość obliczeń różniczkowych metodą rozdzielonych zmiennych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student poznaje modele matematyczne problemów fizycznych na podstawie klasycznej metody różnic skończonych

**EK2 Wiedza** Student poznaje techniki oraz procedury aproksymacji ciągłej i aproksymacji punktowej metodami najmniejszych kwadratów, Rayleigha-Ritza, residuów ważonych, Petrowa-Galerkina, metoda Bubnowa-Galerkina.

**EK3 Umiejętności** Student opanowuje umiejętności tworzenia algorytmów i kodów programów modelowania matematycznego problemów fizycznych na podstawie klasycznej metody różnic skończonych.

**EK4 Umiejętności** Student opanowuje umiejętności tworzenia algorytmów i kodów programów aproksymacji ciągłej i aproksymacji punktowej metodami najmniejszych kwadratów, Rayleigha-Ritza, residuów ważonych, Petrowa-Galerkina, metoda Bubnowa-Galerkina.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                        |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Rozpatrzenie problemów opisywanych za pomocą równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych. Warunki brzegowe. Rozwiązanie przybliżone. | 2                |
| <b>W2</b> | Równania różniczkowe cząstkowe eliptyczne. Brzegi regularne i nieregularne. Równania różniczkowe cząstkowe paraboliczne i hiperboliczne.                                               | 2                |
| <b>W3</b> | Aproksymacja optymalna, ciągła i punktowa. Wielomiane aproksymacyjne, dokładność aproksymacji.                                                                                         | 2                |
| <b>W4</b> | Interpolacja Lagrangea funkcji jednej i dwóch zmiennych. Interpolacja Hermitea. Wielomiane bazowe Lagrangea.                                                                           | 2                |
| <b>W5</b> | Metody wariacyjne rozwiązań przybliżonych. Minimum funkcjonu kwadratowego. Przestrzeń energii. Metoda Rayleigha-Ritza. Warunki brzegowe Dirichleta.                                    | 2                |
| <b>W6</b> | Metoda residuów ważonych. Metoda Bubnowa-Galerkina. Metoda najmniejszych kwadratów. Metoda kolokacji punktowej                                                                         | 2                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                              |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W7</b> | Metoda elementów skończonych. Zbieżność rozwiązania skończonego elementowego. Problemy brzegowe. Dyskretyzacja obszaru. Liniowy problem teorii sprężystości. | 2                |
| <b>W8</b> | Bezelementowa metoda Galerkin. Funkcje kształtu dla wielu wymiarów. Sformułowanie Galerkin .                                                                 | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady.

**N3** Konsultacje

## 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                                                                         | 1                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 1                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 6                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 4                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>27</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 1.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Oceny z kolokwium wprowadzających.

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Oceny z kolokwium wprowadzających.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uczestnictwo w wykładach i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi omówić podstawy klasycznej metody różnic skończonych.                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi sklasyfikować podstawowe pojęcia związane z metodami różnic skończonych.                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi sklasyfikować podstawowe pojęcia związane z metodami różnic skończonych. Niektóre umie wytłumaczyć.                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Student umie wytłumaczyć podstawy klasycznej metody różnic skończonych.                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | Student umie wytłumaczyć podstawy klasycznej metody różnic skończonych. Niektóre potrafi rozwiązać.                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi rozwiązać zadanie korzystając z metody różnic skończonych.                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi omówić podstawy aproksymacji ciągłej i punktowej                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawy aproksymacji ciągłej i punktowej.                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna podstawy aproksymacji ciągłej i punktowej. Niektóre potrafi realizować.                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wykonać aproksymacje funkcji jednej zmiennej.                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi wykonać aproksymacje funkcji jednej zmiennej. Niektóre potrafi wykonać dla funkcji dwóch zmiennych.                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi wykonać aproksymacje funkcji dwóch zmiennych.                                                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi stworzyć algorytm klasycznej metody różnic skończonych.                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi stworzyć algorytm klasycznej metody różnic skończonych.                                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi stworzyć algorytm klasycznej metody różnic skończonych. Dla niektórych potrafi rozbudować podstawowy interfejs.        |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi stworzyć algorytm klasycznej metody różnic skończonych z rozbudowanym interfejsem.                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi stworzyć algorytm klasycznej metody różnic skończonych z rozbudowanym interfejsem. Potrafi omówić interfejs graficzny. |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi stworzyć algorytm klasycznej metody różnic skończonych z rozbudowanym interfejsem i własną grafiką.                    |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi stworzyć algorytm i kod aproksymacji ciągłej i punktowej                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi stworzyć algorytm i kod aproksymacji ciągłej i punktowej                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi stworzyć algorytm i kod aproksymacji ciągłej i punktowej oraz dla niektórych funkcji jednej zmiennej.     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi stworzyć algorytm i kod aproksymacji funkcji jednej zmiennej.                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi stworzyć algorytm i kod aproksymacji funkcji jednej zmiennej oraz dla niektórych funkcji dwóch zmiennych. |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi stworzyć algorytm i kod funkcji dwóch zmiennych.                                                          |

## 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_W03 K_W08<br>K_U01                                                           | Cel 1 Cel 2     | W1 W2             | N1 N3                 | F1            |
| EK2               | K_W03 K_W08<br>K_U01 K_U03<br>K_U04 K_K01                                      | Cel 3           | W3 W4             | N1 N3                 | F1            |
| EK3               | K_W05 K_W09<br>K_W10 K_U02<br>K_U03 K_U04<br>K_K04                             | Cel 1 Cel 4     | W5 W6             | N3                    | F1            |
| EK4               | K_W05 K_W09<br>K_W10 K_U02<br>K_U03 K_U04<br>K_K04                             | Cel 3           | W7 W8             | N3                    | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Cichoń Cz. — *Metody obliczeniowe*, Kielce, 2005, Politechnika Świętokrzyska

- [2] | **Rosłonec St.** — *Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich.*, Warszawa, 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Bozek B.** — *Ćwiczenia z programowania metody numeryczne*, Kraków, 2001, Wydawnictwo AGH

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Lyons R.** — *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 2006, WKŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof.dr hab.inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: [vsamotyy@pk.edu.pl](mailto:vsamotyy@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: [vsamotyy@pk.edu.pl](mailto:vsamotyy@pk.edu.pl))

2 Tytuł Sergii Telenyk (kontakt: [sergii.telenyk@pk.edu.pl](mailto:sergii.telenyk@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....