

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 8

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                           |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Matematyka II             |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mathematics II            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE OZEIIK oIS C8 21/22 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                      |
| SEMESTRY                                | 2                         |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30     | 30        | 0           | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z wybranymi podstawowymi zagadnieniami matematyki wyższej wykorzystywanymi w pracy inżyniera, a w szczególności z elementami teorii całki nieoznaczonej i oznaczonej, funkcji wielu zmiennych, całek wielokrotnych, wybranymi równaniami różniczkowymi zwyczajnymi I i II rzędu.

**Cel 2** Rozwinięcie u studentów umiejętności jasnego i precyzyjnego mówienia i pisania o zagadnieniach matematycznych.

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

1 Uzyskanie zaliczenia z przedmiotu Matematyka I.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące teorii całki nieoznaczonej i oznaczonej oraz funkcji dwóch i trzech zmiennych.

**EK2 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące teorii całki podwójnej i potrójnej.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące teorii równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zastosować poznane twierdzenia i metody do obliczenia całek nieoznaczonych i oznaczonych, a także do rozwiązywania podstawowych zadań dotyczących funkcji dwóch i trzech zmiennych.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi zastosować poznane twierdzenia i metody do rozwiązywania zadań z wykorzystaniem całek podwójnych i potrójnych.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi zastosować poznane metody do rozwiązywania wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu.

**EK7 Kompetencje społeczne** Student potrafi samodzielnie poszerzać swoje wiadomości z matematyki.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Całka nieoznaczona: wybrane metody znajdowania całek nieoznaczonych funkcji.                                                                                                                      | 4                |
| <b>W2</b> | Całka oznaczona: definicja, tw. Newtona-Leibniza, zastosowania geometryczna, całki niewłaściwe.                                                                                                   | 4                |
| <b>W3</b> | Funkcje wielu zmiennych: pochodne cząstkowe, różniczka funkcji, ekstrema lokalne i globalne, elementy teorii pola.                                                                                | 6                |
| <b>W4</b> | Całka podwójna i potrójna: definicje, zmiana zmiennych (współrzędne biegunowe i sferyczne), zastosowania.                                                                                         | 8                |
| <b>W5</b> | Równania różniczkowe zwyczajne I rzędu: równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie liniowe, równanie Bernoulliego, równanie zupełne. Równania różniczkowe zwyczajne II rzędu: równanie liniowe. | 8                |

| CWICZENIA |                                                                  |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Obliczanie całek nieoznaczonych poznanymi na wykładzie metodami. | 6                |

| CWICZENIA |                                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C2</b> | Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem całek oznaczonych i całek niewłaściwych.                                                                                     | 4                |
| <b>C3</b> | Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych funkcji dwóch zmiennych.                                  | 5                |
| <b>C4</b> | Obliczanie całek podwójnych i potrójnych. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem całek wielokrotnych oraz z wykorzystaniem współrzędnych biegunowych i sferycznych. | 7                |
| <b>C5</b> | Rozwiązywanie różnych typów równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu.                                                                                        | 8                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady w tradycyjnej formie i/lub z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

**N2** Ćwiczenia audytoryjne.

**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                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 25                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 6                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 89                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>180</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwia i kartkówki

**F2** Zadania tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena z ćwiczeń

**P2** Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena P1 jest oceną z ćwiczeń. Aby uzyskać ocenę pozytywną z ćwiczeń należy uzyskać więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów z kartkówek i kolokwiów. Do egzaminu pisemnego w pierwszym terminie dopuszczone są tylko te osoby, które uzyskały zaliczenie ćwiczeń.

**W2** Ocena P2 jest oceną z egzaminu pisemnego. Aby uzyskać ocenę pozytywną z egzaminu należy uzyskać więcej niż połowę maksymalnej ilości punktów do zdobycia.

**W3** Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1 i P2.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu opanował przedstawione na wykładzie pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia dotyczące całki nieoznaczonej i oznaczonej oraz rachunku różniczkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu opanował przedstawione na wykładzie pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia dotyczące całek podwójnych i potrójnych.                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu opanował przedstawione na wykładzie pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia z równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu.                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w stopniu dostatecznym potrafi rozwiązać zadania i ćwiczenia dotyczące całki nieoznaczonej i oznaczonej oraz rachunku różniczkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych.                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w stopniu dostatecznym potrafi rozwiązać zadania i ćwiczenia związane z całkami podwójnymi i potrójnymi.                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                                         |

|                     |                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student w stopniu dostatecznym potrafi rozwiązać równania różniczkowe zwyczajne I i II rzędu wybranych typów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student rozumiejąc potrzebę kształcenia uczęszcza regularnie na wykłady i ćwiczenia.                          |

## 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     | W1 W2 W3 C1<br>C2 C3                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W3 W4 C3 C4                         | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W5 C5                               | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 C1<br>C2 C3                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W3 W4 C3 C4                         | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |
| EK6               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W5 C5                               | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |
| EK7               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 C1 C2 C3<br>C4 C5 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Analiza Matematyczna 1 i 2*, Wrocław, 2009, GiS
- [2] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Równania różniczkowe zwyczajne*, Wrocław, 2016, GiS
- [3] | A. Milian, A. Pieniazek, L. Skóra, K. Wachnicka — *Zbiór zadań z matematyki z rozwiązaniami : podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Cz. 1 i 2*, Kraków, 2008, PK
- [4] | J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka cz.1 i 2*, Kraków, 1995, PK
- [5] | W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach cz. 1 i 2*, Warszawa, 2004, PWN
- [6] | J. Niedoba i W. Niedoba — *Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe*, Kraków, 2001, AGH

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Kamil Kular (kontakt: [kkular@pk.edu.pl](mailto:kkular@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Kamil Kular (kontakt: [kkular@pk.edu.pl](mailto:kkular@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....