

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

Specjalności: Fizyka medyczna, Modelowanie komputerowe, Nowoczesne materiały i nanotechnologie, Technologie multimedialne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wybrane zagad. matem. stosowanej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Selected Problems of Applied Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIS B4 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Utrwalenie i pogłębienie wiedzy w zakresie wykorzystania matematyki do opisu zjawisk w ścisłych naukach przyrodniczych.

**Cel 2** Opanowanie teorii i wykształcenie umiejętności rachunkowych w zakresie szeregów liczbowych i funkcyjnych

rzeczywistych, teorii i zastosowań funkcji analitycznych, analizy pól wektorowych oraz rachunku całkowego na podzbiórach w przestrzeni euklidesowej (z wykorzystaniem elementów geometrii różniczkowej).

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

- 1 Znajomość analizy matematycznej na poziomie I roku studiów technicznych.
- 2 Ogólna orientacja w przedmiocie i metodach fizyki.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość definicji, twierdzeń i metod w zakresie analizy pól wektorowych i całkowania na podzbiórach w  $R^3$ , elementów geometrii różniczkowej, teorii funkcji analitycznych i jej zastosowań.

**EK2 Wiedza** Znajomość definicji, twierdzeń i metod dotyczących szeregów liczbowych oraz funkcyjnych (włączając szeregi Fouriera).

**EK3 Umiejętności** Wykorzystanie podstawowych technik rozwiązywania zagadnień w zakresie analizy pól wektorowych i całkowania na podzbiórach w  $R^3$ , elementów geometrii różniczkowej, teorii funkcji analitycznych i jej zastosowań (w szczególności do wyznaczania wartości całek).

**EK4 Umiejętności** Wykorzystanie podstawowych technik rozwiązywania zagadnień w zakresie szeregów liczbowych i funkcyjnych (włączając szeregi Fouriera).

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Elementy geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni w $R^3$ , całki na podzbiórach w przestrzeni. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Elementy teorii form różniczkowych, niezmiennicza postać elementu miary na podzbiórach.	4
<b>W2</b>	Związki między całkami (twierdzenia całkowe) na podzbiórach w przestrzeni.	2
<b>W3</b>	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności, zbieżność bezwzględna i warunkowa.	2
<b>W4</b>	Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. Kryterium Weierstrassa. Całkowanie i różniczkowanie ciągów i szeregów funkcyjnych - własności analityczne.	5
<b>W5</b>	Szeregi potęgowe. Przedział zbieżności i promień zbieżności. Twierdzenie Taylora i rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe, oszacowania reszty dla szeregów obciętych, zastosowania do budowania tablic wartości funkcji.	3
<b>W6</b>	Szeregi Fouriera (postać trygonometryczna i wykładnicza, związek z szeregiem potęgowym). Twierdzenie Dirichleta. Rozwijanie funkcji parzystych i nieparzystych w szeregi Fouriera, zastosowanie do sumowania szeregów liczbowych (w tym wybrane całki planckowskie). Całki Fouriera, uwagi na temat innych transformacji w nauce i technice.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</b>	Funkcje analityczne: liczby zespolone, homografie, warunki regularności, funkcje elementarne, całkowanie na płaszczyźnie zespolonej (funkcje wieloznaczne), residua, ciągi i szeregi funkcyjne, zasada maksimum, odwzorowania konforemne, zagadnienie Dirichletta, płaskie pole wektorowe.	10

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Elementy geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni w $R^3$ .	3
<b>C2</b>	Analiza wektorowa i całkowanie na podzaimnościach w $R^3$ , wykorzystanie twierdzeń całkowych w zagadnieniach fizyki.	3
<b>C3</b>	Badanie zbieżności szeregów liczbowych o wyrazach nieujemnych. Badanie zbieżności bezwzględnej i warunkowej szeregów liczbowych o wyrazach dowolnych.	3
<b>C4</b>	Badanie zbieżności ciągów i szeregów funkcyjnych. Różniczkowanie i całkowanie ciągów i szeregów funkcyjnych.	3
<b>C5</b>	Wyznaczanie przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe, zastosowania.	3
<b>C6</b>	Rozwijanie funkcji w szeregi Fouriera. Wyznaczanie sumy szeregu Fouriera. Wyznaczanie transformat Fouriera.	3
<b>C7</b>	Funkcje o wartościach zespolonych. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej. Funkcje zespolone zmiennej zespolonej. Równania Cauchy'ego-Riemanna. Całki konturowe funkcji zespolonych, wzór całkowy Cauchy'ego, rachunek residuów, zastosowania do obliczania całek rzeczywistych oraz sumowania szeregów.	12

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe oraz kolokwia zaliczeniowe

**N3** Konsultacje

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	2
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	52
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia zaliczeniowe, aktywność i uczestnictwo w zajęciach

F2 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona oceny formującej oraz ocen z egzaminu pisemnego i ustnego

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 średnia ważona co najmniej 3.0 (uwzględniająca uczestnictwo w zajęciach)

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna definicje, twierdzenia i metody dotyczące rachunku całkowego na podrozmaitościach oraz analizy zespolonej, elementów geometrii różniczkowej, ilustruje je przykładami; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 4.0	Student precyzyjnie i ściśle formułuje definicje, twierdzenia i metody dotyczące rachunku całkowego na podrozmaitościach oraz analizy zespolonej, elementów geometrii różniczkowej, ilustruje je przykładami; postępuje etycznie.

NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie i ściśle formułuje definicje, twierdzenia i metody dotyczące rachunku całkowego na podrozmaitościach oraz analizy zespolonej, elementów geometrii różniczkowej, ilustruje je przykładami, zna dowody twierdzeń; postępuje etycznie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna definicje, twierdzenia i metody dotyczące szeregów liczbowych i funkcyjnych, ilustruje je przykładami, zna dowody twierdzeń; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 4.0	Student precyzyjnie i ściśle formułuje definicje, twierdzenia i metody dotyczące szeregów liczbowych i funkcyjnych, ilustruje je przykładami; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie i ściśle formułuje definicje, twierdzenia i metody dotyczące szeregów liczbowych i funkcyjnych, ilustruje je przykładami, zna dowody twierdzeń; postępuje etycznie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie rozwiązuje typowe zadania w zakresie rachunku całkowego na podrozmaitościach oraz analizy zespolonej; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 4.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności w zakresie rachunku całkowego na podrozmaitościach oraz analizy zespolonej; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności w zakresie rachunku całkowego na podrozmaitościach oraz analizy zespolonej, precyzyjnie uzasadnia wyniki; postępuje etycznie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie rozwiązuje typowe zadania dotyczące szeregów liczbowych i funkcyjnych; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 4.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące szeregów liczbowych i funkcyjnych; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące szeregów liczbowych i funkcyjnych, precyzyjnie uzasadnia wyniki; postępuje etycznie.

## 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_W01 K_W02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W7 C1 C2 C7	N1 N2 N3	P1
EK2	K_W01 K_W02	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 W6 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	P1
EK3	K_U01 K_U10	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W7 C1 C2 C7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U01 K_U10	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 W6 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **W.Krysicki, L. Włodarski** — *Analiza matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 2011, PWN  
 [2 ] **R. Rudnicki** — *Wykłady z analizy matematycznej*, Warszawa, 2002, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **F. Leja** — *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Warszawa, 1978, PWN

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] **G.M. Fichtenholz** — *Rachunek różniczkowy i całkowy tom I, II i III*, Warszawa, 1994, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Łukasz Bratek (kontakt: lukasz.brateg@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Łukasz Bratek (kontakt: lukasz.brateg@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....