

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza matematyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematical Analysis
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIS B3 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie podstawowych zagadnień analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych.

**Cel 2** Opanowanie podstawowych zagadnień w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych.

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

1 Znajomość matematyki w zakresie przedmiotu Wstęp do fizyki matematycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość definicji, twierdzeń i metod analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych.

**EK2 Wiedza** Znajomość definicji, twierdzeń i metod z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych.

**EK3 Umiejętności** Rozwiązywanie zadań z analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych.

**EK4 Umiejętności** Rozwiązywanie zadań z równań różniczkowych zwyczajnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Funkcje wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, badanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych, ekstremów funkcji uwikłanej, ekstrema warunkowe.	7
C2	Równania różniczkowe pierwszego rzędu, rozwiązywanie równań o zmiennych rozdzielonych, jednorodnych ze względu na zmienne, równań liniowych, Bernoullego, zupełnych, czynnik całkujący.	6
C3	Równania różniczkowe wyższych rzędów, całka ogólna i szczególna równania różniczkowego, równania liniowe o stałych współczynnikach, metoda uzmienniania stałych i metoda przewidywania, równania typu Eulera, układy równań liniowych.	5
C4	Całki podwójne i potrójne, całka podwójna po prostokącie, całka podwójna po obszarze normalnym, całka podwójna po kole i po wycinku koła, całka potrójna po obszarze normalnym, całka potrójna po kuli.	6
C5	Całki krzywoliniowe, całka krzywoliniowa nieorientowana, obliczanie masy krzywej, przykłady całek krzywoliniowych zorientowanych, niezależność całki krzywoliniowej zorientowanej od drogi całkowania, obliczanie pracy, zastosowanie twierdzenia Greena.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Funkcje wielu zmiennych, granice, pochodne cząstkowe, definicja pochodnej kierunkowej, pochodne cząstkowe, różniczka, pochodna kierunkowa, twierdzenie o różniczkowaniu funkcji złożonej, twierdzenie Taylora, ekstrema lokalne, funkcja uwikłana, ekstrema warunkowe.	7

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Równania różniczkowe pierwszego rzędu, definicja równania różniczkowego, zagadnienie Cauchy'ego, warunki początkowe, całka ogólna i szczególna równania różniczkowego, równanie o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności ich rozwiązań, równanie liniowe pierwszego rzędu, Bernoullego, zupełne, czynnik całkujący.	6
<b>W3</b>	Równania różniczkowe wyższych rzędów, równanie liniowe jednorodne i niejednorodne, problem Cauchy'ego, wrońskian i podstawowy układ całek równania liniowego, równanie o stałych współczynnikach, wielomian charakterystyczny, metoda uzmienniania stałych, metoda przewidywania, równanie Eulera, układ równań liniowych.	5
<b>W4</b>	Całki podwójne i potrójne, definicja całki podwójnej i potrójnej, twierdzenie Fubiniego, wzory na zmianę całki podwójnej i potrójnej na iterowaną, jacobian odwzorowania, twierdzenia o zmianie zmiennych w całce podwójnej i potrójnej.	6
<b>W5</b>	Całki krzywoliniowe, całka krzywoliniowa zorientowana i niezorientowana, parametryzacja i orientacja krzywej, twierdzenia o zamianie tych całek na całki oznaczone, niezależność całki krzywoliniowej zorientowanej od drogi całkowania, twierdzenie Greena-Riemanna.	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
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 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena formująca jest warunkiem przystąpienia do egzaminu

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student zna definicje, twierdzenia i metody analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 3.5	*

NA OCENĘ 4.0	Student precyzyjnie i ściśle formułuje definicje, twierdzenia i metody analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych, ilustruje je przykładami; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie i ściśle formułuje definicje, twierdzenia i metody analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych, ilustruje je przykładami, zna dowody twierdzeń; postępuje etycznie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student zna definicje, twierdzenia i metody w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student precyzyjnie i ściśle formułuje definicje, twierdzenia i metody w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych, ilustruje je przykładami; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie i ściśle formułuje definicje, twierdzenia i metody w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych, ilustruje je przykładami, zna dowody twierdzeń; postępuje etycznie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie rozwiązuje typowe zadania z analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych o podwyższonym stopniu trudności; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z analizy funkcji wielu zmiennych i pól wektorowych o podwyższonym stopniu trudności, precyzyjnie uzasadnia wyniki; postępuje etycznie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie rozwiązuje typowe zadania z równań różniczkowych zwyczajnych; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 3.5	*

NA OCENĘ 4.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z równań różniczkowych zwyczajnych o podwyższonym stopniu trudności; postępuje etycznie.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie rozwiązuje zadania z równań różniczkowych zwyczajnych o podwyższonym stopniu trudności, 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_U01 K_K01 K_K05	Cel 1	C1 C4 C5	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK2	K_W01 K_U01 K_K01 K_K05	Cel 2	C2	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	K_U01 K_U04 b K_U10 K_K01 K_K05	Cel 2	C1 C4 C5	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4	K_U01 K_U04 b K_U10 K_K01 K_K05	Cel 2	C2 C3	N1 N2 N3	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **J. Bochenek, T. Winiarska** — *Matematyka*, Kraków, 2001, Wydawnictwo PK  
 [2 ] **R. Rudnicki** — *Wykłady z analizy matematycznej*, Warszawa, 2002, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **W. Kołodziej** — *Analiza matematyczna*, Warszawa, 1978, PWN  
 [2 ] **A. Palczewski** — *Równania różniczkowe zwyczajne*, Warszawa, 1999, WNT

**LITERATURA DODATKOWA**

[1 ] Marian Gewert, Zbigniew Skoczylas — *Analiza matematyczna 2*, Wrocław, 2006, Oficyna Wydawnicza GiS

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr Anna Bistroń (kontakt: bistron@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr Anna Bistroń (kontakt: bistron@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....