

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021-2024
(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 4
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Matematyki
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr hab. Jacek Dziok, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Jacek Dziok, prof. UR, dr Swietłana Minczewska-Kamińska

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
4	30	30							6

1.2. Sposób realizacji zajęć

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)
Wykład-egzamin, Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę****2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Analiza matematyczna 1,2 i 3, znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	przekazanie podstawowych pojęć i twierdzeń z zakresu rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych,
C ₂	zapoznanie studentów z podstawowymi zastosowaniami rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	student zna i rozumie podstawowe pojęcia, twierdzenia i przykłady z zakresu rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych	K_Wo ₄ , K_Wo ₂ , K_Wo ₁ , K_Wo ₃
EK_02	student obliczać całki wielokrotne, krzywoliniowe i powierzchniowe posługując się odpowiednimi twierdzeniami	K_Uo ₂ , K_Uo ₁
EK_03	student potrafi stosować rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych w zagadnieniach geometrycznych i fizycznych: do obliczania pola powierzchni figury i płata powierzchniowego, objętości brył, masy krzywej, masy płata powierzchniowego, itp.	K_Uo ₆
EK_04	student jest gotów do poszerzania swojej wiedzy z zakresu rachunku całkowego i jego zastosowań	K_Ko ₁ , K_Ko ₂ , K_Ko ₃

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Całki wielokrotne. Definicja i podstawowe własności całek wielokrotnych. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Zamiana całki wielokrotnej na całki iterowane. Twierdzenie o zamianie zmiennych. Zastosowania całek wielokrotnych. Całki krzywoliniowe i powierzchniowe. Definicje i podstawowe własności. Twierdzenia o zamianie całki krzywoliniowej na całkę oznaczoną i całki powierzchniowej na całkę podwójną. Związek pomiędzy całką zorientowaną i niezorientowaną. Niezależność całki krzywoliniowej od drogi całkowania. Twierdzenie Greena, twierdzenie Ostrogradskiego-Gaussa, twierdzenie Stokesa. Zastosowania całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Całki wielokrotne. Definicja i podstawowe własności całek wielokrotnych. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Zamiana całki wielokrotnej na całki iterowane. Twierdzenie o zamianie zmiennych. Zastosowania całek wielokrotnych.

Całki krzywoliniowe i powierzchniowe. Definicje i podstawowe własności. Twierdzenia o zamianie całki krzywoliniowej na całkę oznaczoną i całki powierzchniowej na całkę podwójną. Związek pomiędzy całką zorientowaną i niezorientowaną. Niezależność całki krzywoliniowej od drogi całkowania. Twierdzenie Greena, twierdzenie Ostrogradskiego-Gaussa, twierdzenie Stokesa. Zastosowania całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – metodą tradycyjną; metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia – metodą tradycyjną; metody kształcenia na odległość, rozwiązywanie zadań, praca w grupach.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	egzamin	wykład
EK_02	kolokwium, egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia audytoryjne
EK_03	kolokwium, egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia audytoryjne
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia audytoryjne

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów i aktywności na zajęciach.

Egzamin w formie pisemnej obejmuje zadania do rozwiązania i zagadnienia teoretyczne.

Zakres egzaminu obejmuje materiał omówiony na przedmiotach Analiza matematyczna 3 i 4.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	80
SUMA GODZIN	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t2 i t3, PWN Warszawa 2011.
2. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN Warszawa 2008.
3. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w zadaniach, cz.1 i cz.2, PWN Warszawa 2008.
4. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, WNT 1997.
5. W. Rudin, Analiza rzeczywista i zespolona, PWN, Warszawa 1998.
6. W. Kołodziej, Analiza matematyczna, PWN, Warszawa 2009.

Literatura uzupełniająca:

7. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006.
8. A. Birkholc, Analiza matematyczna dla nauczycieli, PWN Warszawa 2002.
9. R. Sikorski, Rachunek różniczkowy i całkowy, Funkcje wielu zmiennych, PWN, Warszawa 1967.
10. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory. T.2i3, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
11. H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna. T.2..Funkcje i odwzorowania wielu zmiennych Wydaw. Naukowe UAM 2003.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej