

Analiza matematyczna

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Nauczanie matematyki i informatyki Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2025/26 Kod zajęć 06NMIS.21K.00388.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Aneta Sikorska-Nowak	
Prowadzący zajęcia	Aneta Sikorska-Nowak	
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami i twierdzeniami analizy matematycznej funkcji rzeczywistych wielu zmiennych wraz z najważniejszymi zastosowaniami.
C2	Przedstawienie podstawowych pojęć i twierdzeń związanych z pojęciem całki wielokrotnej i jej zastosowaniami.
C3	Omówienie pojęcia i własności całki krzywoliniowej skierowanej i nieskierowanej.

Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu przedmiotów: analiza matematyczna 1, analiza matematyczna 2.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych (twierdzenie Schwarz'a, twierdzenie o funkcji uwikłanej, twierdzenie o funkcji odwrotnej), rozróżnia pojęcia pochodnej cząstkowej, pochodnej odwzorowania, pochodnej kierunkowej, zna metody dowodzenia omawianych twierdzeń.	NMI_K2_W01, NMI_K2_W02, NMI_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	zna pojęcie ekstremum lokalnego, warunkowego, absolutnego funkcji wielu zmiennych, ekstremum funkcji uwikłanych, zna algorytm ich obliczania przy pomocy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	NMI_K2_W01, NMI_K2_W02, NMI_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące wielokrotnej całki Riemanna (twierdzenie Lebesgue'a o całkowalności, twierdzenie Fubini'ego dla wielokrotnej całki Riemanna, twierdzenie o zamianie zmiennych).	NMI_K2_W01, NMI_K2_W02, NMI_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	zna pojęcie całki krzywoliniowej skierowanej i nieskierowanej, wzór Greena.	NMI_K2_W01, NMI_K2_W02, NMI_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi obliczać pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych, potrafi rozróżnić pojęcie pochodnej cząstkowej, pochodnej odwzorowania, pochodnej kierunkowej, potrafi stosować rachunek różniczkowy wielu zmiennych do zagadnień teoretycznych i praktycznych, potrafi badać ekstrema lokalne, warunkowe i absolutne funkcji wielu zmiennych oraz ekstrema funkcji uwikłanych.	NMI_K2_U01, NMI_K2_U02, NMI_K2_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U2	potrafi liczyć wielokrotne całki Riemanna z podstawowych typów funkcji posługując się całkami iterowanymi, umie stosować wielokrotną całkę Riemanna w zagadnieniach geometrycznych (objętość, pole powierzchni) i fizycznych (momenty), potrafi posługiwać się pojęciem wielokrotnej całki niewłaściwej.	NMI_K2_U01, NMI_K2_U02, NMI_K2_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	potrafi obliczyć całkę krzywoliniową skierowaną i nieskierowaną oraz zastosować ją do obliczania pól obszarów, zastosować wzór Greena oraz wykazać, że dana całka krzywoliniowa nie zależy od drogi całkowania.	NMI_K2_U01, NMI_K2_U02, NMI_K2_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Pochodne cząstkowe, definicja i ich związek z pochodną odwzorowania, macierz Jacobiego, warunki konieczne i dostateczne różniczkowalności, reguła łańcucha, pochodna kierunkowa i gradient. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów, twierdzenie Schwarz'a, wzór Taylora, ekstrema (lokalne, warunkowe, absolutne), ekstrema funkcji uwikłanych.	W1, W2, U1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Całki wielokrotne, zamiana całki podwójnej i potrójnej na iterowaną, zamiana zmiennych w całce podwójnej i potrójnej. Zastosowanie geometryczne całek podwójnych i potrójnych: obliczanie pola powierzchni figury, obliczanie objętości bryły, obliczanie pola powierzchni w przestrzeni.	W3, U2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Całki krzywoliniowe nieskierowane i skierowane. Obliczanie całek skierowanych i ich zastosowanie do obliczania pól obszarów, niezależność całki krzywoliniowej od drogi całkowania, wzór Greena.	W4, U3	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda aktywizująca - "burza mózgów", Rozwiązywanie zadań obliczeniowych

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń. Egzamin ma formę pisemną. Progi punktowe: 3.0 od 50% punktów 3.5 od 60% punktów 4.0 od 70% punktów 4.5 od 80% punktów 5.0 od 90% punktów
Ćwiczenia	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność na zajęciach, aktywny w nich udział oraz zaliczenie dwóch kolokwii. Progi punktowe: 3.0 od 50% punktów 3.5 od 60% punktów 4.0 od 70% punktów 4.5 od 80% punktów 5.0 od 90% punktów

Literatura

Obowiązkowa

1. J. Musielak, L. Skrzypczak, Analiza matematyczna, t. III, cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006.
2. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz.2, PWN 2022

Dodatkowa

1. A. Sołtysiak, Analiza matematyczna, cz. II i III, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2004 (cz. II), 2000 (cz. III).

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do egzaminu	40
Przygotowanie do zaliczenia	40
Przygotowanie do zajęć	40
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
NMI_K2_U01	Absolwent/ka potrafi biegle posługiwać się aparatem pojęciowym głównych działów matematyki, w szczególności: analizy matematycznej, algebry, logiki, teorii grafów, równań różniczkowych, statystyki,
NMI_K2_U02	Absolwent/ka potrafi dowodzić i wykorzystywać twierdzenia wybranych działów matematyki, w szczególności analizy matematycznej, algebry, logiki, teorii grafów, równań różniczkowych, statystyki; stosować je w innych działach matematyki i w informatyce,
NMI_K2_U03	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać złożone rozumowania matematyczne; dowodzić twierdzenia, weryfikować hipotezy drogą doboru odpowiednich przykładów i kontrprzykładów,
NMI_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia głównych działów matematyki, w szczególności: analizy matematycznej, algebry, logiki, teorii grafów, równań różniczkowych, statystyki,
NMI_K2_W02	Absolwent/ka zna i rozumie twierdzenia głównych działów matematyki, w szczególności: analizy matematycznej, algebry, logiki, teorii grafów, równań różniczkowych, statystyki; zna ich znaczenie i zastosowanie w poznanych działach matematyki i innych dziedzinach wiedzy,
NMI_K2_W03	Absolwent/ka zna i rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, zasady poprawnego prowadzenia rozumowań matematycznych oraz zaawansowane techniki dowodzenia,