

Analiza zespolona

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Matematyka		Cykl dydaktyczny 2024/25
Specjalność Matematyka teoretyczna		Kod zajęć 06MATTEOS.21K.03613.24
Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia drugiego stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Michał Jasiczak	
Prowadzący zajęcia	Michał Jasiczak	
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 własnościami odwzorowań konforemnych.
C2	Zapoznanie studentów z twierdzeniem Riemanna i jego konsekwencjami.
C3	Zapoznanie studentów z problemem aproksymacji funkcji holomorficznymi funkcjami wymiernymi i jego rozwiązaniem danym przez twierdzenie Rungego,
C4	Zapoznanie studentów z problemem konstrukcji funkcji meromorficznej o zadanych częściach osobliwych i jego rozwiązaniem danym przez twierdzenie Mittag-Lefflera.
C5	Przekazanie wiedzy studentom dotyczącej faktoryzacji funkcji holomorficznymi, w szczególności przedstawienie konstrukcji Weierstrassa.
C6	Przekazanie wiedzy studentom dotyczącej podstawowych własności funkcji dzeta Riemanna, w szczególności jej rozszerzenia na całą płaszczyznę.

Wymagania wstępne

Przedmiot Analiza zespolona jest kontynuacją kursu z funkcji analitycznych. Student powinien znać materiał tego kursu, w szczególności powinien znać podstawy teorii funkcji holomorficznymi.

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	rozumie pojęcie biholomorficznego/konforemnej równoważności obszarów.	MAT_K2_W01, MAT_K2_W02, MAT_K2_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	rozumie koncepcje związane z geometrią dysku indukowaną przez automorfizmy konforemne.	MAT_K2_W01, MAT_K2_W02, MAT_K2_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	rozumie związek między topologią obszaru a zagadnieniem przybliżania funkcji holomorficznej funkcjami wymiernymi.	MAT_K2_W01, MAT_K2_W02, MAT_K2_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	zna rozwinięcia podstawowych funkcji całkowitych, na przykład trygonometrycznych.	MAT_K2_W01, MAT_K2_W02, MAT_K2_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W5	zna podstawowe własności i charakterystykę funkcji Gamma, jako uogólnienia silni.	MAT_K2_W01, MAT_K2_W02, MAT_K2_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W6	zna własności funkcji Dzeta, jej związek z funkcją Gamma i ich znaczenie dla teorii liczb.	MAT_K2_W01, MAT_K2_W02, MAT_K2_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi wykazać, że dane obszary są konforemnie równoważne.	MAT_K2_U01, MAT_K2_U02, MAT_K2_U04, MAT_K2_U05, MAT_K2_U07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	potrafi scharakteryzować automorfizmy konforemne sfery/dysku.	MAT_K2_U01, MAT_K2_U02, MAT_K2_U04, MAT_K2_U05, MAT_K2_U07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	potrafi scharakteryzować obszary jednospójne na płaszczyźnie w języku analizy, topologii i algebry.	MAT_K2_U01, MAT_K2_U02, MAT_K2_U04, MAT_K2_U05, MAT_K2_U07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	potrafi dla zadanej funkcji skonstruować ciąg funkcji wymiernych do niej zbieżny.	MAT_K2_U01, MAT_K2_U02, MAT_K2_U04, MAT_K2_U05, MAT_K2_U07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	potrafi skonstruować dla zadanych części osobliwych skonstruować funkcję meromorficzną o tych częściach osobliwych.	MAT_K2_U01, MAT_K2_U02, MAT_K2_U04, MAT_K2_U05, MAT_K2_U07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U6	potrafi rozwinąć zadaną funkcję całkowitą w iloczyn nieskończony.	MAT_K2_U01, MAT_K2_U02, MAT_K2_U04, MAT_K2_U05, MAT_K2_U07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	rozumie znaczenie analizy zespolonej w innych działach matematyki.	MAT_K2_K01, MAT_K2_K02, MAT_K2_K03, MAT_K2_K05, MAT_K2_K06	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Biholomorficzna równoważność obszarów na płaszczyźnie, twierdzenie Riemanna o konforemnej równoważności.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Charakteryzacja obszarów jednospójnych na płaszczyźnie.	W1, W2, U1, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia
3.	Twierdzenie Rungego.	W3, U4, K1	Wykład, Ćwiczenia
4.	Twierdzenie Mittag-Lefflera.	U5	Wykład, Ćwiczenia
5.	Twierdzenie Weierstrassa o faktoryzacji funkcji całkowitej, konstrukcja funkcji holomorficznej o zadanym zbiorze zer.	W4, U6	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Funkcja Gamma i funkcja Dzeta.	W5, W6, K1	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład problemowy
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Student uzyska przynajmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego. Powyżej 90% ocena 5.0. Powyżej 80% ocena 4.5. Powyżej 70% ocena 4.0. Powyżej 60% ocena 3.5. Powyżej 50% ocena 3.0.
Ćwiczenia	Student uzyska przynajmniej 50% punktów. Powyżej 90% ocena 5.0. Powyżej 80% ocena 4.5. Powyżej 70% ocena 4.0. Powyżej 60% ocena 3.5. Powyżej 50% ocena 3.0.

Literatura

Obowiązkowa

1. J. B. Conway, Functions of One Complex Variable I, Second Edition, Springer 1978.

Dodatkowa

1. A. I. Markushevich, Theory of functions of a complex variable, AMS Chelsea Publishing, Providence, Rhode Island 2011.
2. F. Leja, Funkcje zespolone, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979.
3. B. W. Szabat, Wstęp do analizy zespolonej, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1974.
4. W. Rudin, Analiza rzeczywista i zespolona, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Czytanie wskazanej literatury	30
Przygotowanie do egzaminu	60

Przygotowanie do zaliczenia	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
MAT_K2_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do dalszego ustawicznego kształcenia
MAT_K2_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do formułowania adekwatnych pytań służących zrozumieniu danego tematu i identyfikacji brakujących elementów rozumowania
MAT_K2_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze i bazach danych, także w językach obcych
MAT_K2_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznego przyjmowania i weryfikacji twierdzeń i wniosków, a także do wskazywania braków w ich uzasadnieniu
MAT_K2_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do wyrażania zdania i jego logicznego uzasadnienia w zagadnieniach, które używają matematyki jako języka opisu
MAT_K2_U01	Absolwent/ka potrafi wyrażać treści matematycznych w mowie i piśmie, w opracowaniach o różnym charakterze, dostosowując precyzję sformułowań i języka do poziomu i potrzeb odbiorcy opracowania
MAT_K2_U02	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać rozumowania matematyczne, dowodzenie twierdzeń, jak i weryfikację hipotez drogą doboru odpowiednich przykładów
MAT_K2_U04	Absolwent/ka potrafi określić swoje zainteresowania matematyczne, posiada umiejętności samodzielnego poszerzania wiedzy matematycznej
MAT_K2_U05	Absolwent/ka potrafi analizować nowe zagadnienia, korzystać z literatury matematycznej, baz danych i innych źródeł oraz dokonać krytycznej ich oceny
MAT_K2_U07	Absolwent/ka potrafi posługiwać się narzędziami i aparatem analizy matematycznej oraz zna jej znaczenie i zastosowanie w poznanych działach matematyki
MAT_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie klasyczne pojęcia z zakresu matematyki i jej zastosowań oraz najważniejsze metody i twierdzenia z głównych jej działów
MAT_K2_W02	Absolwent/ka zna i rozumie rolę, znaczenie i zasady poprawnego prowadzenia rozumowań matematycznych oraz zna różne techniki dowodzenia
MAT_K2_W04	Absolwent/ka zna i rozumie specjalistyczne zagadnienia z wybranej dziedziny matematyki