

Analiza matematyczna 2

KARTA KURSU

Nazwa	Analiza matematyczna 2	
Nazwa w j. ang.	Mathematical Analysis 2	
Koordynator	Beata Deręgowska	Zespół dydaktyczny
		Katedra Analizy Matematycznej i Zastosowań
Punktacja ECTS*	10	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami analizy matematycznej niezbędnymi do studiowania różnych działów matematyki oraz wprowadzenie ich w elementy metody matematycznej przez dowodzenie twierdzeń, konstrukcje przykładów i kontrprzykładów.

Warunki wstępne

Wiedza	1. Zna definicje i własności funkcji, pochodnej funkcji.
	2. Zna definicję ciągu liczbowego i jego granicy oraz podstawowe twierdzenia związane z tymi pojęciami.
	3. Zna różne definicje granicy i ciągłości funkcji oraz ich własności.
	4. Zna definicję szeregu liczbowego i podstawowe kryteria jego zbieżności
Umiejętności	1. Potrafi wyznaczać dziedzinę i przeciwdziedzinę, miejsca zerowe, badać monotoniczność i różnowartościowość, potrafi dowodzić podstawowe własności tych pojęć, umie składać i odwracać funkcje, posługiwać się wykresami funkcji elementarnych.
	2. Umie obliczać granice ciągów i funkcji oraz sprawdzać ciągłość funkcji stosując poznane twierdzenia.
	3. Potrafi badać przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej za pomocą metod rachunku różniczkowego.
	4. Umie badać zbieżność i zbieżność bezwzględną szeregów liczbowych
Kursy	Analiza matematyczna 1, Wstęp do logiki i teorii mnogości.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 w zaawansowanym stopniu zna podstawowe twierdzenia z głównych działów matematyki i rozumie budowę teorii matematycznych	K_W01
	W02 rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń twierdzenia	K_W02
	W03 zna przykłady ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i rozumowania pozwalające obalić błędne hipotezy	K_W03
	W04 zna definicje i twierdzenia dotyczące funkcji odwrotnej i złożonej oraz definicje oraz własności funkcji elementarnych, zna różne definicje granicy i ciągłości funkcji oraz własności tych pojęć	K_W08
	W05 zna definicję ciągu liczbowego i jego granicy oraz podstawowe twierdzenia związane z tymi pojęciami, rozumie definicję granicy niewłaściwej oraz symboli nieoznaczonych, zna definicję szeregu liczbowego i podstawowe kryteria jego zbieżności, rozumie definicję szeregu zbieżnego bezwzględnie oraz szeregu zbieżnego warunkowo	K_W09
	W06 zna definicję funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej oraz podstawowe twierdzenia rachunku całkowego	K_W11
	W07 zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące ciągów i szeregów funkcyjnych (w tym kryteria zbieżności)	K_W12
	W08 zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych	K_W34

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 potrafi posługiwać się językiem i twierdzeniami z głównych działów matematyki	K_U01
	U02 umie prowadzić dowody metodą indukcji matematycznej, potrafi definiować rekurencyjnie funkcje i relacje, potrafi definiować obiekty matematyczne drogą konstruowania struktur ilorazowych lub produktów kartezyjskich	K_U03
	U03 posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, potrafi definiować funkcje z wykorzystaniem przejść granicznych i opisywać ich własności, potrafi badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów	K_U05
	U04 potrafi zdefiniować całkę oznaczoną, całkę wielokrotną oraz podać geometryczne interpretacje tych całek, potrafi obliczać całki, wykorzystując podstawowe techniki ich obliczania (całkowanie przez części i przez podstawienie), umie zmieniać kolejność całkowania w całkach wielokrotnych; zna całkowe wzory na pola powierzchni gładkich i objętości niektórych brył	K_U07
	U05 potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także problemów związanych z zastosowaniami tego rachunku	K_U08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych	K_K01
	K02 wykazuje gotowość odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych wymagających kompetencji zdobywanych w ramach studiów na kierunku matematyka	K_K05

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A	K	L	S	P	E			
Liczba godzin	20	0	45	0	0	0	0	0	0	0

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład, ćwiczenia, zadania domowe, konsultacje

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny**	Egzamin pisemny**	Inne
W01								X			X	X	X
W02								X			X	X	X
W03								X			X	X	X
W04								X			X	X	X
W05								X			X	X	X
W06								X			X	X	X
W07								X			X	X	X
W08								X					X
U01								X			X	X	X
U02								X			X	X	X
U03								X			X	X	X
U04								X			X	X	X
U05								X					X
K01								X					X
K02								X					X

** formy sprawdzania zostaną wybrane na początku semestru przez koordynatora i zespół dydaktyczny

Kryteria oceny	Podstawą zaliczenia jest aktywny udział w zajęciach, w tym w wykładzie, oraz uzyskanie określonej liczby punktów z prac pisemnych i aktywności.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wzór Taylora i jego zastosowania (ekstrema lokalne, wypukłość).
2. Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Mnożenie szeregów.
3. Rachunek całkowy funkcji zmiennej rzeczywistej. Całka nieoznaczona. Całkowanie elementarne. Całka oznaczona. Własności całki oznaczonej. Warunki konieczne i wystarczające całkowności. Zastosowanie geometryczne i fizyczne całki. Całki niewłaściwe. Kryterium całkowe zbieżności szeregu.
4. Ciągi i szeregi funkcyjne. Pojęcie ciągu i szeregu funkcyjnego. Zbieżność punktowa i na przedziale ciągu funkcyjnego, zbieżność jednostajna ciągu funkcyjnego. Kryteria zbieżności jednostajnej szeregów funkcyjnych. Ciągłość, różniczkowalność granicy ciągu funkcyjnego i sumy szeregu funkcyjnego. Różniczkowanie i całkowanie szeregu funkcyjnego wyraz po wyrazie.
5. Szeregi potęgowe. Szereg Taylora. Rozwijanie w szereg Taylora funkcji elementarnych.
6. Szeregi Fouriera. Pojęcie szeregu Fouriera. Rozwijanie funkcji elementarnych w szereg Fouriera. Twierdzenie Weierstrassa dla odcinka.
7. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych.

Wykaz literatury podstawowej

Moduł ma charakter autorski, obowiązuje przede wszystkim materiał wyłożony, literatura ma charakter pomocniczy

Wykaz literatury uzupełniającej

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, WN-T, Warszawa 1994.
2. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej, PWN, Warszawa 2001.
3. T. Radozycki, Solving Problems in Mathematical Analysis, Part II, Springer, 2020
4. G. N. Berman, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1999.
5. B. P. Demidowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, OWPW, 2020
6. J. Dieudonne, Foundations of Modern Analysis, Academic Press, New York and London, 1969.
7. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I, PWN, Warszawa 1985.
8. W. Kaczor, M. Nowak, Zadania z analizy matematycznej, cz. I,II,III Wydawnictwo UMCS, Lublin 1996.
9. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa 1976.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	20
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	95
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	0
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	80
Ogółem bilans czasu pracy		250
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		10