

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza matematyczna I, PG_00189365						
Kierunek studiów	Modelowanie matematyczne i analiza danych (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		11.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Matematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Barbara Wolnik				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Barbara Wolnik				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	60.0	60.0	0.0	0.0	0.0	120
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	120		6.0		149.0	275
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z • elementami logiki matematycznej, w szczególności z rachunkiem zdań i kwantyfikatorów i stosowania ich w prowadzeniu rozumowań, • elementami teorii mnogości, • pojęciami, twierdzeniami i metodami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[MMiADL3_U02] potrafi poprawnie posługiwać się poznanymi pojęciami analizy matematycznej i równań różniczkowych, potrafi stosować poznane twierdzenia i metody tej dziedziny oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki	poprawnie posługuje się poznanymi na zajęciach pojęciami i metodami analizy matematycznej, potrafi wykorzystać pojęcia z zakresu treści programowych do rozwiązywania zadań, a także wyciągać prawidłowe wnioski z uzyskanych wyników w kontekście matematycznym	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MMiADL3_W02] zna i rozumie wybrane pojęcia, metody i twierdzenia analizy matematycznej i równań różniczkowych oraz podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia z tej dziedziny, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	rozumie pojęcia, metody i twierdzenia analizy matematycznej w zakresie materiału realizowanego na zajęciach, a także potrafi posługiwać się przykładami i kontrprzykładami w celu ilustrowania tych pojęć oraz weryfikacji poprawności rozumowań matematycznych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MMiADL3_W06] zna i rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	zna twierdzenia analizy matematycznej w zakresie materiału realizowanego na zajęciach	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	1. Liczby rzeczywiste. Aksjomatyka liczb rzeczywistych. Kresy zbiorów. Ciągi liczb rzeczywistych. Pojęcie ciągu, ciągi monotoniczne, ciągi ograniczone. Granica ciągu, tw. o granicach sum, iloczynów i ilorazów ciągów zbieżnych, tw. o trzech ciągach, granice ciągów monotonicznych. Warunek Cauchyego. Punkty skupienia ciągu, granica dolna i górna. Granice niewłaściwe. 2. Szeregi liczbowe. Zbieżność i suma szeregu, szereg geometryczny. Warunek konieczny zbieżności szeregu. Szereg harmoniczny. Podstawowe kryteria zbieżności szeregu o wyrazach nieujemnych. Zbieżność bezwzględna, bezwarunkowa i warunkowa. Kryteria Dirichleta, Abela i Leibniza. Mnożenie szeregów. 3. Funkcje rzeczywiste zmiennej rzeczywistej. Definicja Cauchyego i Heinego granicy i ciągłości funkcji. Ciągłość jednostajna. Własności funkcji ciągłej na przedziale domkniętym. Granice niewłaściwe. 4. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodna sumy, iloczynu, ilorazu i superpozycji funkcji, pochodna funkcji odwrotnej. Tw. Rolle'a, Lagrange'a i Cauchy'ego. Pochodne wyższych rzędów. Wzór Taylora. Warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum lokalnego. Zastosowania rachunku różniczkowego do badania przebiegu zmienności funkcji. Reguły de l'Hospitala. 5. Rachunek zdań i prawa rachunku kwantyfikatorów. Podstawowe elementy teorii mnogości.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwia	51.0%	50.0%
	egzamin	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	K. Kuratowski "Rachunek różniczkowy i całkowy", PWN Warszawa 1973. K. Jankowska, T. Jankowski "Zbiór zadań z matematyki" Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2003 K. Jankowska, T. Jankowski "Zadania z matematyki wyższej" Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2011 J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001. W. Marek, J. Onyszkiewicz "Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach", PWN Warszawa 1978
	Uzupełniająca lista lektur	W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN Warszawa 1986. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, tom I, II i III. PWN Warszawa 1978.
	Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Podaj i udowodnij nierówność Bernoulliego. Pokaż, że jeśli ciąg liczbowy jest rosnący (malejący) i ograniczony, to jest zbieżny. Podaj co najmniej dwa twierdzenia dotyczące rozszerzenia rachunku granic na granice niewłaściwe. Podaj definicje działań uogólnionych na rodzinach zbiorów i pojęcia te zobrazuj przykładami. Omów prawa de Morgana dla działań uogólnionych. Sformułuj warunek konieczny zbieżności szeregu. Podaj sformułowanie równoważne tego warunku wynikające z prawa transpozycji. Wyjaśnij, dlaczego jest to tylko warunek konieczny, a nie wystarczający. Podaj przykład szeregu, który spełnia ten warunek, ale jest rozbieżny. Podaj przykład szeregu, dla którego warunek konieczny pozwala na odpowiedzenie na pytanie o jego zbieżność. Omów kryterium Cauchyego oraz podaj przykład szeregu, którego zbieżność (rozbieżność) można wykazać przy użyciu tego kryterium. Podaj przykład szeregu, który nie reaguje na kryterium Cauchyego. Wykorzystując iloczyn Cauchyego, wyznaczyć wzór na $\sum_{n=1}^{\infty} x^n$, gdzie $x < 1$. W rozwiązaniu powołać się na odpowiednie twierdzenie dotyczące zbieżności szeregów. Co to jest szereg anharmoniczny? Czy jest on zbieżny, czy rozbieżny? Które kryterium z poznanych na wykładzie pozwala to rozstrzygnąć? Ile wynosi suma szeregu anharmonicznego? Jak permutacja wyrazów może wpłynąć na zachowanie się szeregu anharmonicznego? Jakie działania można wykonywać na funkcjach ciągłych, tak aby po przekształceniu nadal były ciągłe? W tym celu podaj i omów odpowiednie twierdzenia poznane na wykładzie. Uzasadnij ciągłość funkcji trygonometrycznych i cyklometrycznych. Podaj 4 najważniejsze własności funkcji ciągłych określonych w przedziale domkniętym. W tym celu omów odpowiednie twierdzenia poznane na wykładzie. Sformułuj i udowodnij warunek konieczny różniczkowalności. Korzystając z prawa transpozycji, zapisz go w postaci alternatywnej. Korzystając z poznanych twierdzeń wyprowadź wzór na pochodną funkcji $\arcsin$. Co wiadomo o funkcji ciągłej, która w każdym punkcie wewnętrznym dziedziny ma pochodną równą 0? Sformułuj i udowodnij odpowiednie twierdzenie.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.