

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2027

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>analiza matematyczna</i>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Instytut Informatyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Instytut Matematyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Kierunek studiów	<i>informatyka</i>
Poziom studiów	<i>studia I stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok I, semestr 1</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot podstawowy</i>
Język wykładowy	<i>język polski</i>
Koordinator	<i>dr Svetlana Mincheva-Kamińska</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr Svetlana Mincheva-Kamińska, dr Monika Homa, dr Marek Żołdak, mgr Patryk Rela</i>

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	45	60							8

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość liczb rzeczywistych i działań algebraicznych na nich. Umiejętność rozwiązywania równań i nierówności z jedną niewiadomą i przeprowadzania przekształceń równoważnych.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE**3.1 Cele przedmiotu**

C ₁	Zapoznanie studentów z definicjami, przykładami i twierdzeniami dotyczącymi ciągów i szeregów liczbowych, z kryteriami zbieżności i z metodami badania zbieżności ciągów i szeregów liczbowych. Zdobywanie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących ciągów i szeregów liczbowych.
----------------	---

C ₂	Zapoznanie studentów z podstawami teorii funkcji rzeczywistych jednej zmiennej – z granicami funkcji, z ciągłością i różniczkowalnością funkcji oraz z zastosowaniami pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji. Nabycie przez studentów umiejętności badania przebiegu zmienności funkcji.
C ₃	Zapoznanie studentów z całką nieoznaczoną i metodami jej obliczania, z całką oznaczoną Riemanna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej i z jej zastosowaniami w geometrii i w fizyce. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania elementarnych zadań z zakresu obliczania całek oznaczonych. Zapoznanie studentów z typami całek niewłaściwych oraz metodami badania ich zbieżności.
C ₄	Zapoznanie studentów z podstawami teorii funkcji rzeczywistych wielu zmiennych – granice, ciągłość oraz różniczkowalność funkcji dwóch zmiennych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	opanował definicję ciągu liczbowego oraz szeregu liczbowego i podstawowe pojęcia z nimi związane. Zna podstawowe twierdzenia dotyczące zbieżności ciągów i ich granic oraz podstawowe kryteria zbieżności szeregów i potrafi je stosować do obliczania granic elementarnych ciągów oraz do badania zbieżności różnych szeregów.	K_W01
EK_02	zna definicję granicy funkcji. Zna własności granic funkcji oraz podstawowe twierdzenia dotyczące granic oraz ciągłości funkcji. Umie obliczać granice elementarnych funkcji.	K_W01
EK_03	zna pojęcie pochodnej funkcji oraz własności funkcji różniczkowalnych. Umie obliczać pochodne pierwszego i wyższych rzędów.	K_W01
EK_04	zna podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych (przez części oraz przez podstawienie). Potrafi obliczać całki nieoznaczone z funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych.	K_U02
EK_05	zna definicję i podstawowe własności całki oznaczonej Riemanna. Zna związek między całką oznaczoną, a całką nieoznaczoną. Potrafi stosować całkę oznaczoną do rozwiązywania problemów geometrycznych i fizycznych.	K_U02
EK_06	zna definicję i podstawowe własności całek niewłaściwych.	K_U02
EK_07	znajduje zastosowania analizy matematycznej w różnych dziedzinach życia i wiedzy.	K_U02
EK_08	potrafi formułować problemy służące lepszemu zrozumieniu pojęć z zakresu analizy matematycznej oraz podejmować próby ich rozwiązania.	K_U02
EK_09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu informatyki metody analizy matematycznej	K_U02

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Liczby rzeczywiste: Aksjomatyczna definicja zbioru liczb rzeczywistych. Kresy zbiorów.
Ciągi liczbowe: Definicje i własności ciągów zbieżnych, ograniczonych i monotonicznych. Własności arytmetyczne granic ciągów liczbowych. Liczba e jako granica ciągu liczbowego. Granice niewłaściwe i wyrażenia nieoznaczone.
Szeregi liczbowe: Definicja zbieżnego i rozbieżnego szeregu liczbowego; warunek konieczny zbieżności, kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych; zbieżność bezwzględna i warunkowa szeregów o wyrazach dowolnych.
Granica i ciągłość funkcji: Definicje i wyznaczanie granic funkcji w punkcie i w nieskończoności; asymptoty wykresu funkcji. Ciągłość funkcji w punkcie; ciągłość jednostronna; punkty nieciągłości.
Pochodna funkcji: Pochodna funkcji w punkcie. Definicja i interpretacje. Twierdzenia o pochodnych i reguły różniczkowania. Ciągłość, a różniczkowalność. Pochodne funkcji elementarnych. Twierdzenia o wartości średniej (Rolle'a, Lagrange'a i Cauchy'ego) i ich zastosowania. Pochodna jako funkcja. Pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora.
Badanie przebiegu zmienności funkcji: Monotoniczność funkcji. Ekstrema lokalne funkcji, wartość największa i najmniejsza funkcji. Wypukłość i wklęsłość funkcji. Zastosowania.
Całka nieoznaczona: Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona – definicja, własności. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych, trygonometrycznych.
Całka oznaczona Riemanna: Całka oznaczona Riemanna. Własności i interpretacja geometryczna całki. Metody obliczania. Geometryczne zastosowania całek.
Całki niewłaściwe: Typy całek niewłaściwych; metody badania ich zbieżności oraz obliczania.
Funkcje dwóch zmiennych rzeczywistych: Pojęcie funkcji wielu zmiennych. Granice, ciągłość oraz różniczkowalność funkcji dwóch zmiennych.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Kresy zbiorów. Zasada indukcji matematycznej
Obliczanie granic ciągów liczbowych
Szeregi liczbowe i ich zbieżność
Obliczanie granic funkcji
Wyznaczanie pochodnej funkcji
Badanie przebiegu zmienności funkcji
Całka nieoznaczona i metody jej wyznaczania
Całki oznaczona i całki niewłaściwe
Granice, ciągłość, ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, praca w grupach, dyskusja.

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	Sprawdzian pisemny nr 1; egzamin pisemny	Ćwiczenia; wykład
EK_02	Sprawdzian pisemny nr 2; egzamin pisemny	Ćwiczenia; wykład
EK_03	Sprawdzian pisemny nr 2; egzamin pisemny	Ćwiczenia; wykład
EK_04	Sprawdzian pisemny nr 3; egzamin pisemny	Ćwiczenia; wykład
EK_05	Sprawdzian pisemny nr 3; egzamin pisemny	Ćwiczenia; wykład
EK_06	Sprawdzian pisemny i egzamin pisemny	Ćwiczenia; wykład
EK_07	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć	Ćwiczenia;
EK_08	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć	Ćwiczenia;
EK_09	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć	Ćwiczenia;

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu następuje na podstawie zaliczenia wszystkich efektów uczenia, w szczególności:

ćwiczenia - zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów oraz aktywności na ćwiczeniach.

wykład - egzamin pisemny z rozwiązywania zadań i egzamin ustny z teorii.

Skala ocen

dost. - (51 - 60)% pkt,

+dost. - (61 - 70)% pkt,

dobry - (71 - 80)% pkt,

+dobry - (81 - 90)% pkt,

bardzo dobry - (91 - 100)% pkt.

**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	105
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	100
SUMA GODZIN	210
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	8

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1 i 2. Definicje, twierdzenia, wzory*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2012
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1 i 2. Przykłady i zadania*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2012.
3. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
4. W. Krywicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach*, Cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
5. K. Kuratowski, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
2. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
3. M.T. Nowak, J.W. Kaczor, *Zadania z analizy matematycznej*, Cz. 1, 2 i 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
4. Ryszard Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 2001