

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024-2028***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Instytut Informatyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Matematyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Informatyka i ekonometria
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, sem. I i II
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Svetlana Mincheva-Kaminska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Svetlana Mincheva-Kaminska, dr Marek Żołdak

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

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	30	30							5
2	30	30							5

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

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. Zdobyć 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 i rozwiązywania problemów optymalizacyjnych.
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. Nabycie przez studentów umiejętności ich zastosowania w teorii prawdopodobieństwa.
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

K_W01, W02, U06,

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
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. Zna regułę de L'Hospitala i potrafi ją używać do obliczania granic funkcji. Potrafi zastosować pochodne do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.	K_W02
EK_04	Zna podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych (przez części oraz przez podstawienie). Potrafi obliczać całki nieoznaczone z funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych.	K_W01
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_W01
EK_06	Zna definicję i podstawowe własności całek niewłaściwych. Umie zastosować je w rozwiązaniu problemów z probabilistyki.	K_W02

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

EK_o7	Znajduje zastosowania analizy matematycznej w różnych dziedzinach życia i wiedzy.	K_Uo6
EK_o8	Potrafi formułować problemy służące lepszemu zrozumieniu pojęć z zakresu analizy matematycznej oraz podejmować próby ich rozwiązania.	K_Uo6
EK_o9	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu informatyki metody analizy matematycznej	K_Uo6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Liczby rzeczywiste: Aksjomatyczna definicja zbioru liczb rzeczywistych. Kresy zbiorów. (2 godz.)
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. Podciągi. (6 godz.)
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. (6 godz.)
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. (6 godz.)
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. Reguły de L'Hospitala. Pochodna jako funkcja. Pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora. (10 godz.)
Badanie przebiegu zmienności funkcji: Monotoniczność funkcji. Ekstrema lokalne funkcji, wartość największa i najmniejsza funkcji. Wypukłość i wklęsłość funkcji. Zastosowania. (6 godz.)
Całka nieoznaczona: Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona – definicja, własności. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych, trygonometrycznych. (8 godz.)
Całka oznaczona Riemanna: Całka oznaczona Riemanna. Własności i interpretacja geometryczna całki. Metody obliczania. Geometryczne zastosowania całek. (6 godz.)
Całki niewłaściwe: Typy całek niewłaściwych; metody badania ich zbieżności oraz obliczania. (2 godz.)
Funkcje dwóch zmiennych rzeczywistych: Pojęcie funkcji wielu zmiennych. Granice, ciągłość oraz różniczkowalność funkcji dwóch zmiennych (8 godz.)

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Własności liczb rzeczywistych. Kresy zbiorów. (4 godz.)
Obliczanie granic ciągów liczbowych (6 godz.)
Szeregi liczbowe i ich zbieżność (8 godz.)
Obliczanie granic funkcji (6 godz.)
Wyznaczanie pochodnej funkcji (6godz.)
Badanie przebiegu zmienności funkcji (8 godz.)
Całka nieoznaczona i metody jej wyznaczania (10 godz.)
Całki oznaczona i całki niewłaściwe (6 godz.)
Granice, ciągłość, ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych (6 godz.)

3.4 Metody dydaktyczne

Np.: Wykład z prezentacją multimedialną; Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, praca w grupach

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

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)

Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów oraz aktywności na ćwiczeniach.

Wykład: Egzamin pisemny z rozwiązywania zadań i egzamin ustny z teorii.

Kryteria oceny: (udział procentowy w opanowaniu wiedzy – ocena)

50 – 59% - dostateczny (3.0); 60 – 69% - plus dostateczny (3.5);

70 – 79% - dobry (4.0); 80 – 89% - plus dobry (4.5);

90 – 100% - bardzo dobry (5.0)

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	120
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	140

(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	
SUMA GODZIN	275
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	10

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

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. R. Jurasinska, A. Szpila, *Matematyka dla studentów kierunków przyrodniczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2024.
5. W. Krywicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach*, Cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
6. 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

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej