

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/26-2028/29
ROK AKADEMICKI 2025/26

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>Analiza matematyczna</i>
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Instytut Techniki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Instytut Matematyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i>
Kierunek studiów	<i>Informatyka i Ekonometria</i>
Poziom studiów	<i>studia I stopnia</i>
Profil	<i>praktyczny</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</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

☐ 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. Zdobycie 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 całąką nieoznaczoną i metodami jej obliczania, z całąką 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, metodami badania ich zbieżności oraz zastosowania w teorii prawdopodobieństwa.
C4	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	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_Wo1
EK_02	Zna definicję granicy funkcji. Zna własności granic funkcji oraz podstawowe twierdzenia dotyczące granic oraz ciągłości funkcji. Umie obliczać granice elementarnych funkcji.	K_Wo1
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. Umie wyznaczać ekstrema funkcji.	K_Wo2
EK_04	Zna podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych (przez części oraz przez podstawienie). Potrafi obliczać całki nieoznaczone z funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych.	K_Wo1
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_Wo1
EK_06	Zna definicję i podstawowe własności całek niewłaściwych. Umie zastosować je w rozwiązaniu problemów z probabilistyki.	K_Wo1
EK_07	Znajduje zastosowania analizy matematycznej w różnych dziedzinach życia i wiedzy.	K_Uo6
EK_08	Potrafi formułować problemy służące lepszemu zrozumieniu pojęć z zakresu analizy matematycznej oraz podejmować próby ich rozwiązania.	K_Uo6
EK_09	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

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. Podciągi.
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: Podstawowe funkcje elementarne i ich odwrotne. 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. Reguły de L'Hospitala. 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

Zbiory rozwiązań równań i nierówności. 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 (6 godz.)
Badanie przebiegu zmienności funkcji (10 godz.)
Całka nieoznaczona i metody jej wyznaczania (10 godz.)
Całka oznaczona, zastosowania i całki niewłaściwe (6 godz.)
Granice, ciągłość, ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych (4 godz.)

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)

Weryfikacja stopnia osiągniętych przez studenta efektów prowadzona będzie przez: <u>Ćwiczenia:</u> Zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów oraz za obecność i aktywności na ćwiczeniach. <u>Wykład:</u> Egzamin pisemny z rozwiązywania zadań i test z teorii. <u>Kryteria oceny:</u> (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 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.)	90
SUMA GODZIN	200
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. Przykłady i zadania*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2012.
- [2] W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- [3] W. Krysiński, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. 1 i 2*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
- [4] R. Juraszewska, A. Szpila, *Matematyka dla studentów kierunków przyrodniczych*, Wydawnictwo UR, Rzeszów, 2024.

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