SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA *2026-2029*

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 1
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Matematyki
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	prof. dr hab. Wiesław Śliwa
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Wiesław Śliwa; mgr Gabriela Szajnowska

***** *-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	60	60							12

1.2. Sposób realizacji zajęć

X-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)

Wykład-egzamin,
Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość matematyki na poziomie matury podstawowej. W szczególności znajomość liczb wymiernych 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

C1	Zapoznanie studentów z aksjomatyką, konstrukcją i własnościami zbioru liczb rzeczywistych, z pojęciem kresu dolnego i górnego oraz z pojęciem funkcji i podstawowymi własnościami funkcji.
C2	Zapoznanie studentów z definicjami, przykładami i twierdzeniami dotyczącymi ciągów liczbowych oraz z metodami badania zbieżności ciągów liczbowych.
C3	Zapoznanie studentów z podstawami teorii funkcji rzeczywistych jednej zmiennej – z granicami funkcji, z ciągłością i różniczkowalnością funkcji oraz z zastosowaniami pochodnej funkcji do badania przebiegu zmienności funkcji.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna i rozumie aksjomatykę zbioru liczb rzeczywistych oraz konsekwencje aksjomatu kresu górnego	K_W01; K_ W02; K_W03; K_W04
EK_02	Student potrafi wyznaczać kresy podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych, badać podstawowe własności funkcji, składać funkcje i wyznaczać funkcje odwrotne	K_U01; K_U02; K_U04
EK_03	Student zna i rozumie: podstawowe pojęcia dotyczące ciągów liczbowych oraz podstawowe twierdzenia dotyczące zbieżności ciągów i ich dowody.	K_W02; K_W03; K_W04
EK_04	Student potrafi udowodnić zbieżność elementarnych ciągów i obliczyć ich granice.	K_U01; K_U02; K_U04
EK_05	Student zna i rozumie: definicję granicy funkcji oraz podstawowe twierdzenia dotyczące granicy funkcji; definicje ciągłości funkcji oraz podstawowe twierdzenia dotyczące ciągłości funkcji.	K_W01; K_W02; K_W03; K_W04
EK_06	Student potrafi obliczyć granice elementarnych funkcji oraz udowodnić ciągłość elementarnych funkcji.	K_U01; K_U02;
EK_07	Student zna i rozumie: pojęcie pochodnej funkcji oraz własności funkcji różniczkowalnych; twierdzenia o wartości średniej i ich dowody oraz konsekwencje.	K_W01; K_W02; K_W03; K_W04
EK_08	Student umie obliczać pochodne elementarnych funkcji. Potrafi stosować rachunek różniczkowy do badania przebiegu zmienności funkcji.	K_U01; K_U02; K_U04; K_U05
EK_09	Student jest w stanie krytycznie oceniać zdobywaną wiedzę dotyczącą podstawowych zagadnień rachunku różniczkowego oraz jest gotów do jej zastosowania w różnych dziedzinach życia i wiedzy.	K_K02; K_K03
EK_10	Student uznaje ograniczoność własnej wiedzy; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się. Samodzielnie wyszukuje w literaturze i w Internecie informacje	K_K01; K_K02; K_K03

	dotyczące rachunku różniczkowego oraz zasięga opinii ekspertów w razie potrzeby.	

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Zbiór liczb rzeczywistych (4 godziny) Aksjomatyka i konstrukcja zbioru R wszystkich liczb rzeczywistych. Kresy ograniczonych podzbiorów zbioru R.
Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej (4 godziny) Definicja. Dziedzina, przeciwdziedzina i wykres funkcji. Podstawowe własności funkcji. Funkcje elementarne. Funkcje złożone. Funkcje odwrotne. Przykłady.
Ciągi liczbowe (12 godzin) Definicje i własności ciągów zbieżnych, ograniczonych i monotonicznych. Ciągi Cauchy'ego. Własności arytmetyczne granicy ciągu. Liczba e jako granica ciągu liczbowego. Monotoniczność granicy. Granice niewłaściwe i wyrażenia nieoznaczone. Podciągi. Twierdzenie Bolzano-Weierstrassa. Granice częściowe ciągów.
Granice funkcji (8 godzin) Granica funkcji w punkcie i w nieskończoności (definicje Heinego i Cauchy'ego). Granice jednostronne. Własności granic funkcji w punkcie. Asymptoty wykresu funkcji. Przykłady.
Ciągłość funkcji (12 godzin) Ciągłość funkcji w punkcie oraz na zbiorze. Nieciągłości. Ciągłość funkcji elementarnych. Ciągłość punktowa i ciągłość jednostajna funkcji. Własności funkcji ciągłych na zbiorze zwartym oraz na przedziale zwartym.
Różniczkowalność funkcji (12 godzin) Definicja pochodnej funkcji w punkcie. Interpretacje geometryczna i fizyczna pochodnej. Twierdzenia o pochodnych i reguły różniczkowania. Ciągłość, a różniczkowalność. Pochodne funkcji elementarnych. Twierdzenia o wartości średniej (Cauchy'ego, Lagrange'a, Rolle'a) i ich zastosowania. Reguły de l'Hopitala. Pochodna jako funkcja. Pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora. Zastosowania
Badanie przebiegu zmienności funkcji (8 godzin) Monotoniczność funkcji. Ekstrema lokalne funkcji, wartość największa i najmniejsza funkcji. Wypukłość i wklęsłość funkcji. Zastosowania.

B. Problematyka ćwiczeń

Treści merytoryczne
Zbiór liczb rzeczywistych (6 godzin) Aksjomatyka Peano liczb naturalnych; zasada indukcji matematycznej; kresy podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych; własności wartości bezwzględnej.
Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej (4 godziny) Dziedzina funkcji, podstawowe własności funkcji; funkcje elementarne i złożone; funkcje potęgowe, wykładnicze i logarytmiczne; funkcje trygonometryczne i cyklometryczne
Ciągi liczbowe (12 godzin) Definicja i przykłady wyznaczania granic ciągów liczbowych; własności arytmetyczne granic ciągów; twierdzenia o trzech ciągach, o ciągach monotonicznych i ograniczonych; ciągowa definicja liczby e; granice częściowe.
Granice funkcji (8 godzin)

Definicje i wyznaczanie granic funkcji w punkcie i w nieskończoności; asymptoty wykresu funkcji.
Ciągłość funkcji (6 godzin) Ciągłość funkcji w punkcie; ciągłość jednostronna; punkty nieciągłości.
Różniczkowalność funkcji (12 godzin) Pochodna funkcji w punkcie; obliczanie pochodnych przy użyciu reguł różniczkowania; pochodne wyższych rzędów; wzór Taylora. Wyrażenia nieoznaczone: reguła de l'Hospitala i jej zastosowania.
Badanie przebiegu zmienności funkcji (8 godzin) Monotoniczność funkcji; ekstrema lokalne funkcji, wartość najmniejsza i największa funkcji; przedziały wypukłości i wklęsłości funkcji, punkty przegięcia; sporządzanie wykresu funkcji.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – metodą tradycyjną;
Ćwiczenia – metodą tradycyjną.

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 - EK_10	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Wypowiedzi ustne studentów, Kolokwia, Egzamin	wykład, ćwiczenia

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: zaliczenie na podstawie kolokwiów i aktywności na zajęciach.

Warunkiem uzyskania zaliczenia ćwiczeń jest zdobycie co najmniej 50 % punktów z każdego kolokwium. Aktywność na ćwiczeniach może podnieść ocenę co najwyżej o pół stopnia.

Ocena końcowa jest ustalana według skali:

00- 49 % pkt. – brak zaliczenia (2.0);

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

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

90– 100 % pkt. – bardzo dobry (5.5).

Wykład: egzamin pisemny.

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

00-49 % pkt. – niedostateczny (2.0);

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

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

90 – 100% pkt. - bardzo dobry (5.0).

Ostateczna ocena z egzaminu jest ustalana na podstawie egzaminu pisemnego oraz rozmowy ze studentem.

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 (60 w + 60 ćw)
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	12 (konsultacje 8; egzamin 4)
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	168 (przygotowanie do zajęć 120; przygotowanie do egzaminu 48)
SUMA GODZIN	300
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	12

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: Literatura podstawowa:

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.

2. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, Tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.

3. W. Kołodziej, Analiza matematyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

4. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.

5. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.

6. H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, Tom 1, Cz.1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2011 (Cz. 1), 2002 (Cz. 2).

7. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.

8. A. Sołtysiak, Analiza matematyczna, Cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2009 (Cz.1), 2004 (Cz.2).

Literatura uzupełniająca:

1. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.

2. M.T. Nowak, J.W. Kaczor, Zadania z analizy matematycznej, Cz. 1, 2 i 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.

3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1 i 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2012.

4. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej