

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021-2024
(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 1
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych 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	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	prof. dr hab. Wiesław Śliwa
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Wiesław Śliwa; dr Jacek Kucab

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	60	60							12

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 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

C ₁	Zapoznanie studentów z aksjomatyką, konstrukcją i własnościami zbioru liczb rzeczywistych, z pojęciem kresu dolnego i górnego oraz z pojęciem funkcji i podstawowymi własnościami funkcji.
C ₂	Zapoznanie studentów z definicjami, przykładami i twierdzeniami dotyczącymi ciągów liczbowych oraz z metodami badania zbieżności ciągów liczbowych.
C ₃	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, definicje kresu dolnego i górnego, konsekwencje aksjomatu kresu górnego, definicję funkcji.	K_Wo1; K_Wo2; K_Wo3; K_Wo4;
EK_02	student zna i rozumie: definicję ciągu liczbowego i podstawowe pojęcia z nim związane, podstawowe twierdzenia dotyczące zbieżności ciągów i ich dowody, działania algebraiczne na ciągach i ich granicach, definicję liczby Eulera e (jako granicy pewnego ciągu).	K_Wo2; K_Wo3; K_Wo4
EK_03	student zna i rozumie: definicję granicy funkcji, własności granic funkcji oraz podstawowe twierdzenia dotyczące granic funkcji.	K_Wo2; K_Wo3; K_Wo4
EK_04	student zna i rozumie definicje ciągłości funkcji (Heinego i Cauchy'ego). Wie, że operacje algebraiczne na funkcjach ciągłych prowadzą do funkcji ciągłych. Zna twierdzenia o ciągłości funkcji odwrotnej i złożonej. Zna własności funkcji ciągłej na zbiorze spójnym i na zbiorze zwartym.	K_Wo1; K_Wo2; K_Wo3; K_Wo4
EK_05	student zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji oraz własności funkcji różniczkowalnych, twierdzenia o wartości średniej i ich dowody oraz konsekwencje. Zna i rozumie regułę de l'Hopitala.	K_Wo1; K_Wo2; K_Wo3; K_Wo4
EK_06	student umie badać podstawowe własności funkcji; potrafi składać funkcje i wyznaczać funkcje odwrotne.	K_Uo1; K_Uo2; K_Uo4
EK_07	student potrafi udowodnić zbieżność elementarnych ciągów i obliczyć ich granice.	K_Uo1; K_Uo2; K_Uo4;
EK_08	student umie obliczać granice elementarnych funkcji.	K_Uo1; K_Uo2;
EK_09	student potrafi udowodnić ciągłość elementarnych funkcji.	K_Uo1; K_Uo2;
EK_10	student potrafi badać różniczkowalność elementarnych funkcji. Umie obliczać pochodne pierwszego i wyższych rzędów. Potrafi stosować rachunek różniczkowy do	K_Uo1; K_Uo2; K_Uo4; K_Uo5;

	badania przebiegu zmienności funkcji. Potrafi używać regułę de l'Hopitala do obliczania granic funkcji.	
EK_11	student potrafi formułować pytania służące lepszemu zrozumieniu pojęć, przykładów i twierdzeń (i ich dowodów) z zakresu rachunku różniczkowego.	K_U01; K_U02;
EK_12	student jest w stanie krytycznie oceniać odbieraną wiedzę dotyczącą podstawowych zagadnień rachunku różniczkowego.	K_K02
EK_13	student jest gotów do zastosowania rachunku różniczkowego w różnych dziedzinach życia i wiedzy.	K_K03
EK_14	student jest w stanie uznać ograniczoność własnej wiedzy i własnych zdolności; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się. Samodzielnie wyszukuje w literaturze i w Internecie informacje dotyczące rachunku różniczkowego oraz zasięga opinii ekspertów w razie potrzeby.	K_K01; K_K02; K_K03

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Zbiór liczb rzeczywistych (4 godziny) Aksjomatyka i konstrukcja zbioru \mathbb{R} wszystkich liczb rzeczywistych. Kresy ograniczonych podzbiorów zbioru \mathbb{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 audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

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	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_02	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia

EK_03	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_04	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_05	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_06	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_07	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_08	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_09	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_10	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_11	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_12	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
EK_13	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia

EK_14	Obserwacja i dialog ze studentami w trakcie zajęć, Aktywność studentów na zajęciach, Odpowiedzi ustne studentów, Kolokwium, Egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia
-------	---	-------------------

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Ćwiczenia: zaliczenie na ocenę (dwa sprawdziany pisemne; punkty za aktywność).</p> <p>Wykład: egzamin pisemny.</p> <p>Kryteria oceny: (udział procentowy w opanowaniu wiedzy – ocena)</p> <p>50 – 59% - dostateczny (3.0); 60 – 69% - plus dostateczny (3.5);</p> <p>70 – 79% - dobry (4.0); 80 – 89% - plus dobry (4.5);</p> <p>90 – 100% - bardzo dobry (5.0)</p>
--

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	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

<p>Literatura podstawowa:</p> <p>1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.</p>
--

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. Krywicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. 1 i 2*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej