



Matematyka 1

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Astronomia	Cykl dydaktyczny 2023/24
Specjalność -	Kod zajęć 04ASTS.110.02138.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów profil ogólnoakademicki	
Koordynator zajęć	Aneta Sikorska-Nowak
Prowadzący zajęcia	Aneta Sikorska-Nowak
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60, Zaliczenie z oceną
	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami i twierdzeniami analizy matematycznej funkcji zmiennej rzeczywistej.
C2	Zapoznanie studentów z narzędziami analizy matematycznej takimi jak: kresy zbiorów, granice ciągów, granice i pochodne funkcji wraz z zastosowaniami do problemów optymalizacyjnych i geometrycznych.
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu funkcji ciągłej i jednostajnie ciągłej oraz wykształcenie wśród studentów umiejętności rozróżniania tych pojęć, jak również umiejętności badania ciągłości funkcji.
C4	Zapoznanie studentów z definicją pochodnej i własnościami funkcji różniczkowalnych, twierdzeniami o wartości średniej i ich konsekwencjami.
C5	Zapoznanie studentów z metodami obliczania całek nieoznaczonych (funkcji pierwotnych) oraz wykształcenie umiejętności zastosowania całki oznaczonej Riemanna do obliczania pól powierzchni figur płaskich, pól i objętości figur przestrzennych, długości łuku krzywej itp.
C6	Zapoznanie studentów z definicją i podstawowymi własnościami całek niewłaściwych różnego typu i kryteriami ich zbieżności. Uświadomienie studentom możliwości zastosowania całek niewłaściwych do badania zbieżności szeregów.

Wymagania wstępne

Wiedza z matematyki z zakresu szkoły średniej.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna pojęcie funkcji oraz pojęcie ciągu liczbowego jako szczególnego rodzaju funkcji, warunki konieczne, dostateczne oraz konieczne i dostateczne dla zbieżności ciągu, a także działania algebraiczne na ciągach i ich granicach.	AST_K1_W05	Kolokwium pisemne, Wejściówki
W2	zna podstawowe rodzaje szeregów liczbowych i operacje na nich, zna i rozumie pojęcie szeregu liczbowego zbieżnego, bezwzględnie zbieżnego.	AST_K1_W05	Kolokwium pisemne, Wejściówki
W3	zna definicje granicy funkcji i podstawowe twierdzenia dotyczące granic jak również pojęcie funkcji ciągłej i własności funkcji ciągłych.	AST_K1_W05	Kolokwium pisemne, Wejściówki
W4	zna definicję pochodnej i własności funkcji różniczkowalnych oraz twierdzenia o wartości średniej i ich konsekwencje.	AST_K1_W05	Kolokwium pisemne, Wejściówki
W5	zna podstawowe metody obliczania funkcji pierwotnych. Zna pojęcie całki Reimanna, związek całki Riemanna z funkcją pierwotną oraz liczne zastosowania całki Riemanna w geometrii, fizyce i mechanice. Zna definicje i podstawowe własności całek niewłaściwych różnego typu i kryteria ich zbieżności, zna najważniejsze przykłady całek niewłaściwych i ich zastosowania do badania zbieżności szeregów.	AST_K1_W05	Kolokwium pisemne, Wejściówki

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi rozróżnić iniekcje, suriekcje i bijekcje oraz odczytać z wykresu funkcji jej podstawowe własności.	AST_K1_U02, AST_K1_U03	Kolokwium pisemne, Wejściówki
U2	potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego oraz zastosować warunki konieczne, dostateczne oraz konieczne i dostateczne dla zbieżności ciągu, a także wykonywać działania algebraiczne na ciągach i ich granicach.	AST_K1_U02, AST_K1_U03	Kolokwium pisemne, Wejściówki
U3	potrafi zbadać zbieżność oraz bezwzględną zbieżność ciągu liczbowego przy pomocy odpowiednich kryteriów zbieżności.	AST_K1_U02, AST_K1_U03	Kolokwium pisemne, Wejściówki
U4	potrafi udowodnić ciągłość funkcji elementarnych oraz odpowiednio zastosować własności funkcji ciągłych.	AST_K1_U02, AST_K1_U03	Kolokwium pisemne, Wejściówki
U5	potrafi obliczyć pochodną pierwszego i wyższych rzędów funkcji jednej zmiennej oraz zastosować rachunek różniczkowy do obliczania granic funkcji oraz badania różnych własności funkcji.	AST_K1_U02, AST_K1_U03	Kolokwium pisemne, Wejściówki
U6	potrafi obliczyć całkę nieoznaczoną stosując różne metody obliczania funkcji pierwotnych. Potrafi zastosować całkę Riemanna w geometrii, fizyce i mechanice. Ponadto potrafi zbadać zbieżność całek niewłaściwych różnego typu z zastosowaniem odpowiednich kryteriów ich zbieżności oraz zastosować całki niewłaściwe do badania zbieżności szeregów.	AST_K1_U02, AST_K1_U03	Kolokwium pisemne, Wejściówki
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	AST_K1_K01, AST_K1_K02	Kolokwium pisemne, Wejściówki
K2	potrafi współpracować w grupie i chętnie dzielić się swoją wiedzą	AST_K1_K02, AST_K1_K04, AST_K1_K05	Kolokwium pisemne, Wejściówki

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wstępne wiadomości o funkcjach. Definicja funkcji, składanie funkcji, iniekcje, suriekcje, bijekcje, funkcja odwrotna, wykres funkcji.	W1, U1, K1, K2	Ćwiczenia
2.	Ciągi liczbowe · Granica ciągu, własności ciągów zbieżnych, ciągi monotoniczne, liczba e · Podciągi, ciągi Cauchy'ego. Granice dolna i górne, zbieżność niewłaściwa.	W1, U2, K1, K2	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Szeregi liczbowe · Definicja szeregu zbieżnego, warunek Cauchy'ego i warunek konieczny zbieżności, szeregi geometryczne i harmoniczne. · Szeregi o wyrazach nieujemnych, kryteria zbieżności. Szeregi o wyrazach dowolnych znaków, zbieżność bezwzględna i warunkowa, zmiana kolejności wyrazów szeregu.	W2, U3, K1, K2	Ćwiczenia
4.	Granica funkcji Definicje granicy funkcji w sensie Cauchy'ego i Heinego. Działania arytmetyczne na granicach, granice a nierówności, granica funkcji złożonej. Granice jednostronne, granice nieskończone i granice w nieskończoności.	W3, U4, K1, K2	Ćwiczenia
5.	Funkcje ciągłe Definicja funkcji ciągłej. Własności lokalne funkcji ciągłych. Nieciągłości. Monotoniczność a ciągłość, ciągłość funkcji odwrotnej, ciągłość funkcji elementarnych.	W3, U4, K1, K2	Ćwiczenia
6.	Pochodne Definicja i interpretacja geometryczna pochodnej, różniczka. Różniczkowalność a ciągłość. Działania arytmetyczne na funkcjach różniczkowalnych. Twierdzenia o pochodnej funkcji złożonej i o pochodnej funkcji odwrotnej. Pochodne funkcji wyższych rzędów.	W4, U5, K1, K2	Ćwiczenia
7.	Całka nieoznaczona Definicja i istnienie funkcji pierwotnej. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Wzory rekurencyjne Obliczanie podstawowych typów całek nieoznaczonych: całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, podstawienia Eulera, całkowanie funkcji trygonometrycznych. Całka Riemanna Definicja całki Reimanna, kryterium całkowości Całkowność funkcji ciągłej, całkowność funkcji monotonicznej. Własności całki. Wzory na całkowanie.	W5, U6, K1, K2	Ćwiczenia
8.	Całki niewłaściwe Definicja i podstawowe własności całek niewłaściwych. Zbieżność bezwzględna i warunkowa, kryteria zbieżności. Całkowe kryterium zbieżności szeregów	W5, U6, K1, K2	Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Ćwiczenia	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja, Metoda analizy przypadków, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Praca w grupach, Korekta indywidualna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	10 wejściówek, każda po 5 punktów 2 kolokwia: każde po 25 punktów Student otrzymuje zaliczenie po zdobyciu 50p.

Literatura

Obowiązkowa

1. A. Sołtysiak, Analiza matematyczna, Cześć I , Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000.
2. W. Kryszewski, Wykład z analizy matematycznej, cz. I Funkcje jednej zmiennej, Wyd. Nauk. Uniw. Mikołaja Kopernika, Toruń, 2009.
3. H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, t. I, cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000 (t. 1, cz. 1), 2002 (t. 1, cz. 2).

Dodatkowa

1. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t. 1 i 2 Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
2. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy. Funkcje jednej zmiennej , Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2022
3. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	40
Przygotowanie do zaliczenia	30
Inne	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
AST_K1_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
AST_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
AST_K1_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad
AST_K1_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do upowszechniania wiedzy astronomicznej w społeczeństwie
AST_K1_U02	Absolwent/ka potrafi formułować i rozwiązywać proste problemy badawcze, w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe
AST_K1_U03	Absolwent/ka potrafi organizować pracę indywidualną oraz zespołową, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych
AST_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody matematyki wyższej w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia i modelowania zjawisk oraz rozwiązywania problemów z zakresu astronomii i fizyki