

Wstęp do matematyki

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć 06INFS.31.00194.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Koordynator zajęć	Bartosz Naskręcki	
Prowadzący zajęcia	Bartosz Naskręcki	
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Wprowadzenie studentów w fundamenty języka matematyki.
C2	Omówienie kluczowych pojęć matematycznych, które są wykorzystywane w dalszych etapach kształcenia na kierunku informatyka.
C3	Nauczenie studentów formułowania oraz rozwiązywania (w tym z wykorzystaniem narzędzi informatycznych) problemów matematycznych.

Wymagania wstępne

Brak.

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 ograniczenia arytmetyki komputerowej w stosunku do pełnej teorii aksjomatycznej liczb rzeczywistych oraz zna metody doboru odpowiednich metod dla unikania problemów.	INF_K3_W01	Kolokwium pisemne
W2	Zna podstawowe metody obliczania granic.	INF_K3_W01	Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Potrafi poprawnie formułować wypowiedzi matematyczne, wyróżniać założenia i tezy twierdzeń oraz przenosić tę wiedzę na algorytmy i sprawdzanie ich poprawności.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U2	Potrafi wykonać podstawowe operacje na zbiorach, określić ich przeliczalność.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U3	Potrafi wprawnie posługiwać się pojęciem granicy ciągu oraz sprawdzać wykonalność obliczeń na komputerze.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U4	Potrafi posługiwać się pojęciem wartości bezwzględnej oraz średnimi liczbowymi.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U5	Potrafi dobrać odpowiedni do twierdzenia typ dowodu i go zastosować.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U6	Potrafi operować ciągami rekurencyjnymi, badać ich zbieżność i granice.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U7	Potrafi określić podstawowe wady i zalety takich ciągów w zastosowaniach informatycznych.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U8	Potrafi badać i określać własności podstawowych funkcji, które napotyka w informatyce.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U9	Potrafi wykonywać podstawowe operacje na wielomianach, w szczególności niezbędne w informatyce (np. schemat Hornera).	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U10	Potrafi wykorzystać wzory Vieta.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U11	Potrafi wykorzystać rachunek wektorowy w odniesieniu do obiektów geometrycznych.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U12	Operuje równaniami w opisach geometrycznych.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U13	Potrafi rozpoznać i wykorzystać metryki i różne miary odległości w informatyce.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne
U14	Rozpoznaje różnice w zastosowaniu metryk i różnych miar odległości.	INF_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Cele nauczania matematyki dla informatyków. Szkic teorii aksjomatycznej liczb rzeczywistych, w tym kresy, zapis dziesiętny liczb rzeczywistych. Liczby wymierne. Potęga o wykładniku rzeczywistym. Pierwiastek. Uwagi o arytmetyce komputerowej. Arytmetyka komputera, zero (przykłady w różnych programach). Kresy zbiorów liczbowych. Proste zadania na obliczanie kresów, postaci niedziesiętne liczb rzeczywistych.	W1	Ćwiczenia
2.	Podstawowe pojęcia matematyki: definicja, twierdzenie, implikacja, założenia, teza, implikacja odwrotna, warunek konieczny, warunek dostateczny. Rodzaje dowodów (na przykładach dowodu twierdzenia Pitagorasa i niewymierności pierwiastka z dwóch) – dowody „nie wprost”. Indukcja matematyczna.	U1, U5	Ćwiczenia
3.	Podstawy teorii mnogości. Zbiory i operacje na zbiorach. Pojęcie zbioru, zbioru pustego, elementu, należenia, inkluzji. Podzbiory prostej rzeczywistej, przedziały, suma, przekrój, różnica zbiorów. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne. Wartość bezwzględna. Średnie i ich zależności.	U2, U4	Ćwiczenia
4.	Ciągi liczbowe: granice właściwe i niewłaściwe. Zbieżność i bezwzględna zbieżność. Ciągi monotoniczne. Podciągi, punkty skupienia i tw. Bolzano-Weierstrassa. Warunek Cauchy'ego i zupełność. Pozostałe informacje o zbieżności ciągów. Symbole Landaua i obliczanie granic z nimi związanych. Liczba e .	W2, U3	Ćwiczenia
5.	Ciągi zadane rekurencyjnie w informatyce. Granice ciągów, algorytmy obliczania granic (problem zbieżności). Problem stopu w algorytmach. Interpretacja geometryczna (aplety). Obliczanie granic i punkty skupienia ciągów.	U6, U7	Ćwiczenia
6.	Funkcje. Pojęcie funkcji (intuicyjnie, nie jako relacji), argumenty, wartości, dziedziną, przeciwdziedziną, zbiór wartości. Funkcje monotoniczne, wypukłe, parzyste, nieparzyste, okresowe. Iniekcje, suriekcje, bijekcje. Przegląd podstawowych funkcji elementarnych (afiniczna, kwadratowa, wykładnicza, logarytmiczna (teoria obliczeń), trygonometryczne), ich wykresów i własności.	U8	Ćwiczenia
7.	Wielomiany: dzielenie pisemne wielomianów, schemat Hornera i jego zastosowanie do wyliczania wartości w punkcie i dzielenia przez dwumian, schemat Hornera jako algorytm - zapis w pseudokodzie. Pierwiastek wielomianu i jego krotność, wzory Viète'a i ich wykorzystanie w obliczeniach komputerowych (zamiast wzorów na oba pierwiastki - "zero maszynowe").	U10, U9	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Podstawy geometrii analitycznej. Liczby zespolone. Podstawy rachunku wektorów i ich zastosowania. Równania prostych i powierzchni. Równanie prostej - postać kierunkowa i ogólna, warunek równoległości i prostokątności prostych, odległość dwóch punktów i punktu od prostej, równanie okręgu. Krzywe i powierzchnie zadane parametrycznie.	U11, U12	Ćwiczenia
9.	Pojęcie metryki. Przegląd metryk Minkowskiego, uwagi o nazwach metryk w materiałach anglojęzycznych (np. Czebyszewa czy Manhattan). Do wyboru omówienie: metryka Hamminga na łańcuchach znaków (kodowanie, kody z wykrywaniem błędów), metryka Levensheima (przetwarzanie informacji, analiza plagiatów itp.), odległości cosinusowe i miary podobieństwa w informatyce - np. w rozpoznawaniu wzorców (grafika) czy porównywaniu łańcuchów znaków. Konstrukcja i zastosowania metryk wagowych (też w informatyce) - kule w takich metrykach. Metryki w analizie obrazów.	U13, U14	Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

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

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	Końcowa ocena składa się z następujących elementów: 3 kolokwia (testy cząstkowe). Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. Materiały dedykowane dla studentów WMI (serwisy wydziałowe).

Dodatkowa

1. M. Mrozek, "Analiza matematyczna I. Notatki do wykładu matematyki komputerowej", UJ, Kraków, 2013.
2. M. Moszyński, "Analiza matematyczna dla informatyków", UW, Warszawa, 2010.
3. M. Oberguggenberger, A. Ostermann, "Analysis for Computer Scientists", Springer, London, 2011
4. P. Strzelecki, "Analiza matematyczna I", UW, Warszawa, 2012.
5. D.B. Small, J.M. Hosnack, "Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniem systemów obliczeń symbolicznych", WNT, Warszawa, 1995
6. J. Tabor, „Algebra liniowa dla informatyków”, UJ, 2016 <https://ww2.ii.uj.edu.pl/~tabor/algebra/materialy-1617/wyklad.pdf>

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Inne	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INF_K3_U01_inz	Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką
INF_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia z działów matematyki służące do modelowania i rozwiązywania problemów w informatyce