



Wstęp do matematyki Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

| | |
|---|--|
| Kierunek studiów Informatyka kwantowa | Cykl dydaktyczny 2023/24 |
| Specjalność - | Kod zajęć 04INKS.31P.00194.23 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia | Obligatoryjność Obowiązkowy |
| Forma studiów studia stacjonarne | Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe |
| Profil studiów profil ogólnoakademicki | |
| 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. | INK_K3_W01 | Kolokwium pisemne |
| W2 | Zna podstawowe metody obliczania granic. | INK_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. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U2 | Potrafi wykonać podstawowe operacje na zbiorach, określić ich przeliczalność. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U3 | Potrafi wprawnie posługiwać się pojęciem granicy ciągu oraz sprawdzać wykonalność obliczeń na komputerze. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U4 | Potrafi posługiwać się pojęciem wartości bezwzględnej oraz średnimi liczbowymi. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U5 | Potrafi dobrać odpowiedni do twierdzenia typ dowodu i go zastosować. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U6 | Potrafi operować ciągami rekurencyjnymi, badać ich zbieżność i granice. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U7 | Potrafi określić podstawowe wady i zalety takich ciągów w zastosowaniach informatycznych. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U8 | Potrafi badać i określać własności podstawowych funkcji, które napotyka w informatyce. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U9 | Potrafi wykonywać podstawowe operacje na wielomianach, w szczególności niezbędne w informatyce (np. schemat Hornera). | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U10 | Potrafi wykorzystać wzory Vieta. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U11 | Potrafi wykorzystać rachunek wektorowy w odniesieniu do obiektów geometrycznych. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U12 | Operuje równaniami w opisach geometrycznych. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U13 | Potrafi rozpoznać i wykorzystać metryki i różne miary odległości w informatyce. | INK_K3_U01_inz | Kolokwium pisemne |
| U14 | Rozpoznaje różnice w zastosowaniu metryk i różnych miar odległości. | INK_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, dziedyna, przeciwdziedzina, 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 |
|----------------|---|
| INK_K3_U01_inz | Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką i fizyką |
| INK_K3_W01 | Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do modelowania i rozwiązywania problemów w informatyce i fizyce |