



UNIwersytet
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Analiza matematyczna z zastosowaniami 1

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka kwantowa Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki i Astronomii Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 04INKS.32P.04801.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Koordynator zajęć	Mieczysław Cichoń	
Prowadzący zajęcia	Mieczysław Cichoń	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Zaliczenie z oceną - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną - Ćwiczenia w salach komputerowych: 15, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów informatyki z aparatem analizy matematycznej przydatnej w studiach i praktyce informatycznej.
C2	Wprowadzenie wszystkich podstawowych pojęć analizy matematycznej i wskazanie na przykładach ich roli w różnych przedmiotach informatycznych.
C3	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z analizy matematycznej i zapoznanie ich z rolą tych pojęć w matematycznych podstawach informatyki.

Wymagania wstępne

Wymagana wiedza z przedmiotu "Wstęp do matematyki" dla informatyków.

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	rozumie pojęcie sumy szeregu i potrafi badać zbieżność szeregów liczbowych i potęgowych. Zna podstawowe kryteria zbieżności i ich ograniczenia w obliczeniach numerycznych.	INK_K3_W01	Kolokwium pisemne, Raport
W2	rozumie potrzebę badań ciągłości funkcji i granic funkcji w punkcie. Zna i rozumie zastosowania w praktyce informatycznej własności funkcji ciągłych (np. własność Darboux).	INK_K3_W01, INK_K3_W03	Kolokwium pisemne, Test, Projekt, Raport
W3	zna metody rozwijania funkcji w szeregi potęgowe i rozumie ich zastosowania.	INK_K3_W01	Kolokwium pisemne, Raport
W4	zna i rozumie zastosowania pojęcia pochodnej, oblicza pochodne i zna podstawowe zastosowania w informatyce, np. w analizie błędów.	INK_K3_W01, INK_K3_W03	Kolokwium pisemne, Test, Projekt, Raport
W5	zna wzór Taylora i rozumie jego zastosowania do lokalnego przybliżania funkcji wielomianami.	INK_K3_W01, INK_K3_W03	Kolokwium pisemne, Test, Projekt, Raport
W6	zna pojęcie całki i całki Riemanna i rozumie jak je użyć w odpowiednich sytuacjach. Zna podstawowe zastosowania takich całek w informatyce.	INK_K3_W01	Kolokwium pisemne, Test, Projekt, Raport
W7	zna i rozumie stosowanie podstawowych metod całkowania i wie jak je wykorzystać do obliczeń prostych całek.	INK_K3_W01, INK_K3_W08_inz	Kolokwium pisemne, Projekt
W8	zna zastosowania całek niewłaściwych i splotu w informatyce.	INK_K3_W01, INK_K3_W03	Kolokwium pisemne, Test, Raport
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi prowadzić obliczenia analityczne i obliczenia numeryczne całek.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U02	Kolokwium pisemne, Projekt, Raport
U2	potrafi zastosować całki niewłaściwe w pewnych zastosowaniach informatycznych i ma umiejętność dostrzegania ich w takim kontekście.	INK_K3_U01_inz	Kolokwium pisemne, Test, Projekt, Raport
U3	potrafi przeanalizować dostępne materiały w celu dostrzeżenia matematycznych podstaw informatyki.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U02	Kolokwium pisemne, Projekt, Raport
U4	ma umiejętność wykorzystania własności funkcji ciągłych.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U07_inz	Kolokwium pisemne, Test, Projekt
U5	ma umiejętność wykorzystania pochodnej do badania monotoniczności funkcji oraz obliczania granic.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U02, INK_K3_U04_inz	Kolokwium pisemne, Test, Projekt, Raport
U6	potrafi zastosować wiedzę matematyczną do analizy problemów informatycznych.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U07_inz	Projekt, Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
K1	jest gotów/gotowa do wskazywania matematycznych podstaw algorytmów informatycznych i opracowywania takich materiałów.	INK_K3_K01, INK_K3_K02	Kolokwium pisemne, Projekt, Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Powtórzenie informacji o ciągach i funkcjach elementarnych. Ciągi i funkcje w informatyce. Elementy analizy błędów.	W2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
2.	Szeregi liczbowe. Suma szeregu. Zbieżność i bezwzględna zbieżność szeregu. Kryteria zbieżności. Wprowadzenie do obliczeń sum szeregów, problem przybliżonego obliczania sumy szeregu. Obliczanie sum i badanie ich zbieżności, kryterium Leibnitz'a i reszty szeregu. Oszacowania wartości za pomocą szeregów, ograniczenia badań zbieżności na komputerze.	W1, W3, U3, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
3.	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Punkt skupienia zbioru. Granica funkcji w punkcie. Ciągłość funkcji (np. spline) i ciągłość jednostajna funkcji. Własność Darboux. Twierdzenie Weierstrassa o kresach. Ciągłość funkcji w przestrzeniach metrycznych – podstawy.	W2, U3, U4, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
4.	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna i jej sens geometryczny. Interpretacja geometryczna pochodnej. Liniowe przybliżanie funkcji (lokalne). Rola wzoru Taylora w szacowaniu błędów. Wzory Taylora dla wybranych funkcji. Przybliżanie lokalne funkcji wielomianami.	W4, W5, U2, U3, U5, U6	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
5.	Rozwiązywanie równań nieliniowych metodami iteracyjnymi (metody bisekcji, stycznych, siecznych i inne – podstawy matematyczne). Szybkość zbieżności, obliczenia dla pierwiastków zespolonych.	W2, W4, U4, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
6.	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej. Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. Podstawowe metody całkowania. Całka Riemanna (konstrukcje Darboux i Riemanna).	W6, W7, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
7.	Całkowanie numeryczne. Metody prostokątów, trapezów. Podstawowe informacje o aproksymacji wielomianowej. Metoda Simpsona, kwadratury, rząd metody, oszacowanie błędów. Inne metody całkowania.	W6, W8, U1, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
8.	Całka niewłaściwa i jej zastosowania w informatyce. Splot i jego wersja dyskretna oraz przykłady zastosowań (np. splot sygnałów czy w grafice komputerowej).	W2, W8, U1, U2, K1	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Praca z tekstem
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa
Ćwiczenia w salach komputerowych	Metoda analizy przypadków, Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do kolokwium pisemnego jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i laboratoriów. Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany z kolokwium pisemnego (70%) oraz punkty za aktywność na wykładach (raporty i testy) (30%). 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.
Ćwiczenia	Końcowa ocena zostanie wystawiona na podstawie kolokwium i prac pisemnych realizowanych podczas zajęć. 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.
Ćwiczenia w salach komputerowych	Końcowa ocena zostanie wystawiona na podstawie testów i/lub projektów w oparciu o programy/testy pisane w trakcie zajęć i w ramach prac domowych (60%) i za zadania wykonywane podczas zajęć w salach laboratoryjnych (40%). 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. M. Oberguggenberger, A. Ostermann, "Analysis for Computer Scientists", Springer, London, 2011.
2. M. Mrozek, "Analiza matematyczna I. Notatki do wykładu matematyki komputerowej", UJ, Kraków, 2013.
3. P. Strzelecki, "Analiza matematyczna I", UW, Warszawa, 2012.

Dodatkowa

1. D.B. Small, J.M. Hosnack, "Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniem systemów obliczeń symbolicznych", WNT, Warszawa, 1995.
2. A. Ralston, "Wstęp do analizy numerycznej", PWN, Warszawa, 1983.
3. A. Sołtysiak, "Analiza matematyczna", Wyd. UAM, 2009.
4. M. Moszyński, "Analiza matematyczna dla informatyków", UW, Warszawa, 2010.
5. A. Björck, G. Dahlquist, "Metody numeryczne", PWN, 1987.
6. R.L. Burden, J.D. Faires, "Numerical analysis", Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Ćwiczenia w salach komputerowych	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu	10
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie do zaliczenia	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INK_K3_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do precyzyjnego formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezienia brakujących elementów rozumowania
INK_K3_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do zasięgania opinii ekspertów przy rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych
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_U02	Absolwent/ka potrafi pozyskiwać wiarygodne informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych źródeł, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
INK_K3_U04_inz	Absolwent/ka potrafi opracować, przeanalizować, zaprojektować klasyczne i kwantowe algorytmy i systemy informatyczne
INK_K3_U07_inz	Absolwent/ka potrafi zastosować wybrane metody wykorzystywane w wiodących kierunkach badań informatyki klasycznej i kwantowej
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
INK_K3_W03	Absolwent/ka zna i rozumie klasyczne i kwantowe narzędzia, technologie i urządzenia informatyczne właściwe dla wybranych obszarów zastosowań oraz fizyczne podstawy ich działania
INK_K3_W08_inz	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcia i problemy związane z wybranymi wiodącymi dziedzinami informatyki