



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Analiza matematyczna dla informatyków

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Technologie informatyczne		Cykl dydaktyczny 2024/25
Specjalność -		Kod zajęć 17TINS.32P.07260.24
Jednostka organizacyjna Nadnotecki Instytut UAM w Pile		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Profil studiów profil praktyczny		
Koordynator zajęć	Krzysztof Górnisiewicz	
Prowadzący zajęcia	Krzysztof Górnisiewicz, Witold Wnuk	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi narzędziami analizy matematycznej (zbieżność ciągu i szeregu, ciągłość funkcji, pochodna funkcji jednej zmiennej i całka). Ponieważ różne funkcje służą modelowaniu zjawisk świata rzeczywistego więc umiejętność badania funkcji należy do niezbędnych narzędzi każdej osoby pragnącej powiedzieć coś o świecie metodami matematycznymi.

Wymagania wstępne

Matematyka nauczana w szkole 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	wie co to są liczby rzeczywiste i kresy zbiorów.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	wie co to są funkcje elementarne.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	wie co to są liczby zespolone, zna podstawowe fakty ich dotyczące.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	rozumie pojęcie punktu skupienia zbioru,	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W5	rozumie pojęcie granicy ciągu.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W6	rozumie pojęcie sumy szeregu i zna podstawowe metody badania zbieżności szeregów.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W7	wie co to jest liczba Eulera - e.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W8	rozumie pojęcia granicy funkcji i jej ciągłości, zna podstawowe przykłady funkcji ciągłych.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W9	zna podstawowe własności funkcji ciągłych na przedziałach	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W10	rozumie pojęcie pochodnej funkcji jednej zmiennej i zna podstawowe własności pochodnej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W11	zna związek pochodnej z badaniem monotoniczności i znajdowania ekstremów funkcji.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W12	zna zastosowanie pochodnej do znajdowania granic funkcji	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W13	zna wzór Taylora.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W14	zna pojęcie całki Riemanna i rozumie jej znaczenie do obliczania pola figur	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W15	zna związek między całką a pochodną.	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W16	Zna podstawowe metody całkowania (przez części i przez podstawienie).	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W17	zna podstawowe zastosowania całek (długość krzywej, objętość bryły obrotowej, praca itp.)	TIN_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	umie wyznaczać kresy prostych zbiorów liczb rzeczywistych.	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	umie wykonywać obliczenia na liczbach zespolonych.	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	umie wyznaczyć punktu skupienia dla prostych zbiorów.	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	umie wyznaczyć granice prostych ciągów rzeczywistych.	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	umie wyznaczyć sumę szeregu geometrycznego.	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U6	umie wyznaczać proste granice funkcji.	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U7	potrafi sprawdzić podstawowe własności funkcji ciągłych na przedziałach	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U8	umie wyznaczyć pochodne pochodne funkcji rzeczywistej jednej zmiennej	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U9	umie zastosować pochodną do badania monotoniczności funkcji i znajdowania jej ekstremów.	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U10	umie wykorzystać pojęcie pochodnej do znajdowania granic funkcji	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U11	potrafi wykorzystać wzór Taylora do lokalnego przybliżenia funkcji wielomianami	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U12	umie wykorzystać pojęcie całki Riemanna do obliczania pola figur	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U13	umie wykorzystać związek całki i pochodnej do obliczania całek	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U14	umie obliczać proste całki metodą przez podstawianie i przez części	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U15	w podstawowym zakresie umie obliczać długość krzywej oraz pole powierzchni bocznej i objętość bryły obrotowej	TIN_K3_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Cele nauczania analizy dla informatyków. Modele matematyczne i pojęcie funkcji. Liczby naturalne, całkowite i wymierne – potrzeba liczb niewymiernych. · Aksjomaty liczb rzeczywistych i gęstość liczby wymiernych.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Funkcje elementarne (wykładnicza, logarytmiczna, wymierna, trygonometryczne, kołowe, hiperboliczne).	W2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Definicja liczby zespolonej, działań arytmetycznych, części rzeczywistej i urojonej, jednostki urojonej i liczby sprzężonej. Interpretacja geometryczna liczb zespolonych.· Postać trygonometryczna liczby zespolonej.	W3, U2	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Definicja przestrzeni metrycznej i przykłady. Kula, punkt skupienia zbioru, zbiór otwarty i domknięty. Pojęcie zbioru zwartego i definicja za pomocą punktów skupienia. · Zwartość kostki i wnioski.	W4, U3	Wykład, Ćwiczenia
5.	Pojęcie ciągu. · Pojęcie ciągu zbieżnego i podstawowe własności granic (własności arytmetyczne i porządkowe granic). Przykład: m.in. granica ciągu . Twierdzenie o trzech ciągach i zbieżność.	W5, U4	Wykład, Ćwiczenia
6.	Naturalne przykłady szeregów i pojęcie szeregu (szereg geometryczny, reprezentacja dziesiętna liczby rzeczywistej). Pojęcie szeregu. Warunek Cauchy'ego zbieżności i zbieganie do zera wyrazów szeregu.	W6, U5	Wykład, Ćwiczenia
7.	Liczba e jako suma szeregu i jako granica ciągu. Liczba e jako granica funkcji.	W7	Wykład, Ćwiczenia
8.	Pojęcie funkcji ciągłej. Ciągłość funkcji elementarnych. Ciągłość funkcji złożonej i własności arytmetyczne.	W8, U6	Wykład, Ćwiczenia
9.	Funkcje ciągłe na zbiorach zwartych: osiąganie kresów i ciągłość funkcji odwrotnej. Własność Darboux na przedziałach i ścisła monotoniczność bijekcji rzeczywistej. Jednostajna ciągłość i tw.	W9, U7	Wykład, Ćwiczenia
10.	Pojęcie prędkości. Pochodna i przyrost funkcji, ilorazy różnicowe. Sieczna i styczna, przybliżanie lokalne funkcją liniową/afiniczną. Ciągłość funkcji różniczkowalnej. Różniczkowanie funkcji.	W10, U8	Wykład, Ćwiczenia
11.	Styczna do krzywej zadanej parametrycznie. Twierdzenie Fermata. · Twierdzenie Lagrange'a o wartości średniej i jego wnioski (funkcje o pochodnej zerowej, funkcje o pochodnej niezmieniającej znaku).	W11, U9	Wykład, Ćwiczenia
12.	Reguła de l'Hôpitala.	W12, U10	Wykład, Ćwiczenia
13.	Pochodne wyższych rzędów i pojęcie przyspieszenia. · Przybliżanie lokalne funkcji wielomianami i wzór Taylora z resztą Peano, Cauchy'ego i Lagrange'a. · Zastosowania wzoru Taylora.	W13, U11	Wykład, Ćwiczenia
14.	Co to jest pole. Sumy górne i dolne oraz całki górna i dolna. Definicja funkcji całkowalnej i całki, własności całek. Całkowalność funkcji ciągłej oraz monotonicznej, mającej skończoną liczbę punktów nieciągłości.	W14, U12	Wykład, Ćwiczenia
15.	Wzór Newtona-Leibniza i funkcja górnej granicy całkowania. Funkcje pierwotne funkcji elementarnych. Funkcja pierwotna i dowód wzoru Newtona-Leibniza.	W15, U13	Wykład, Ćwiczenia
16.	Podstawowe metody całkowania (przez części, podstawienie). Metody całkowania całek oznaczonych (przez części, podstawienie) – przykłady na ćwiczeniach. · Uwagi o algorytmie całkowania funkcji wymiernych.	W16, U14	Wykład, Ćwiczenia
17.	Zastosowania całek oznaczonych (długość łuku, pole figury, objętość bryły obrotowej, praca). · Uwagi o całce niewłaściwej i elementarne przykłady.	W17, U15	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa, Rozwiązywanie zadań obliczeniowych

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	ocena zależy od egzaminu pisemnego. Ocena końcowa: - od 50% punktów - dostateczny - od 60% punktów - dostateczny plus - od 70% punktów - dobry - od 80% punktów - dobry plus - od 90% punktów - bardzo dobry
Ćwiczenia	Wszystkie składowe oceniane są w punktach. Ocena końcowa: - od 50% punktów - dostateczny - od 60% punktów - dostateczny plus - od 70% punktów - dobry - od 80% punktów - dobry plus - od 90% punktów - bardzo dobry

Literatura

Obowiązkowa

1. A. Sołtysiak, Analiza matematyczna, cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 1995.
2. H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, t.1, cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 1993.
3. D. Estep, Practical analysis in one variable, Springer, New York 2002.
4. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, WNT, Warszawa 1994.
5. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, t.1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1975.

Dodatkowa

1. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998.
2. H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, B.G. Teubner, Stuttgart 1986.
3. R. Plato, Concise Numerical Mathematics, AMS, Providence 2003
4. E.W. Swokowski, Calculus with analytic geometry, Prindle, Weber, Schmidt, Boston 1979.
5. M. Bryński, N. Dróbka, K. Szymański, Matematyka dla roku zerowego, WNT, Warszawa 2007.
6. B.P. Demidowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, t.1, 2 i 3, Naukowa Książka, Lublin 1992 (t.1) i 1993 (t.2 i 3).
7. G.N. Berman, Zbiór zadań z analizy matematycznej, PWN, Warszawa 1975.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Czytanie wskazanej literatury	30
Przygotowanie do zajęć	30

Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
TIN_K3_U01	Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką oraz do rozwiązywania problemów praktycznych
TIN_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia matematyczne konieczne do zrozumienia podstawowych pojęć i zjawisk niezbędnych w pracy informatyka obejmujące m.in. podstawy analizy matematycznej, przybliżone metody opisu zjawisk ciągłych, metody numeryczne, podstawy algebry i algebry liniowej, podstawy logiki i matematyki dyskretnej, metody probabilistyczne oraz statystykę