

Mathematical Analysis 3 - course description

General information	
Course name	Mathematical Analysis 3
Course ID	11.1-WK-MATP-AM3-S21
Faculty	Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics
Field of study	Mathematics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2021/2022

Course information	
Semester	3
ECTS credits to win	6
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. Witold Jarczyk

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Class	45	3	-	-	Credit with grade
Lecture	45	3	-	-	Exam

Aim of the course

Zapoznanie studenta z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych, a także z podstawami analizy fourierowskiej.

Prerequisites

Analiza matematyczna 1 i 2. Logika i teoria mnogości. Algebra liniowa 1 i 2.

Scope

Wykład

I. Zastosowania całek funkcji dwóch i trzech zmiennych

1. Całka funkcji dwóch zmiennych we współrzędnych biegunowych (3 godz.)
2. Zastosowanie całki do obliczania pól figur na płaszczyźnie i pól powierzchni w przestrzeni oraz do wyznaczania środka masy i momentów bezwładności (2 godz.)
3. Zastosowania całki do obliczania objętości (1 godz.)

II. Szeregi Fouriera

1. Szeregi trygonometryczne (1 godz.)
2. Szereg Fouriera funkcji. Własności szeregów Fouriera (2 godz.)
3. Kryteria zbieżności szeregów Fouriera (2 godz.)
4. Sumowalność szeregów Fouriera. Twierdzenie Fejéra (1 godz.)

III. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych

1. Pochodne kierunkowe i cząstkowe. Macierz Jacobiego i gradient (3 godz.)
2. Różniczka i różniczkowalność (7 godz.)
3. Interpretacja geometryczna różniczkowalności. Płaszczyzna styczna i prosta normalna (3 godz.)
4. Odwzorowania regularne i dyfeomorfizmy (2 godz.)
5. Twierdzenie o funkcji uwikłanej (4 godz.)
6. Ekstrema (5 godz.)
7. Ekstrema warunkowe (4 godz.)
8. Charakteryzacja wypukłości funkcji (1 godz.)
9. Odwzorowania regularne i dyfeomorfizmy pomiędzy przestrzeniami o różnych wymiarach (4 godz.)

Ćwiczenia

I. Całka Lebesgue'a II

1. Zastosowania twierdzenia o zmianie zmiennej w całce Lebesgue'a (3 godz.)
2. Przykładowe zadania z użyciem Twierdzenia Fubiniiego (2 godz.)

II. Zastosowania całek funkcji dwóch i trzech zmiennych

1. Obliczanie pól, objętości i różnych wielkości fizycznych za pomocą całek funkcji wielu zmiennych (4 godz.)

III. Szeregi Fouriera

1. Wyznaczanie rozwinięć funkcji w szereg Fouriera (3 godz.)
2. Obliczenie sum zbieżnych szeregów liczbowych z wykorzystaniem szeregów Fouriera (3 godz.)

Kolokwium (2 godz.)

IV. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych

1. Znajdowanie pochodnych kierunkowych, pochodnej i różniczki (5 godz.)
2. Wyznaczanie stycznych i normalnych (2 godz.)
3. Badanie regularności i dyfeomorficzności odwzorowań (3 godz.)
4. Badanie zagadnienia funkcji uwikłanej (3 godz.)
5. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji (4 godz.)
6. Znajdywanie ekstremów warunkowych i globalnych (5 godz.)
7. Regularność i dyfeomorficzność odwzorowań działających między przestrzeniami o różnych wymiarach (4 godz.)

Kolokwium (2 godz.)

Teaching methods

Tradycyjny wykład; ćwiczenia, w ramach których studenci rozwiązują zadania i dyskutują, a także przygotowują notki biograficzne matematyków, których nazwiska pojawiają się na wykładzie; praca w grupach zakończona opracowaniem pisemnym; praca z książką i przy pomocy Internetu. W razie konieczności (stwierdzonej w zarządzeniu Rektora UZ) zajęcia mogą być prowadzone zdalnie (online).

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student zna metody analizy matematycznej pozwalające na budowę modeli o średnim stopniu złożoności w innych dziedzinach nauki.	• K_W03	• an observation and evaluation of activities during the classes • sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć	• Class
Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	• K_K01	• dyskusja	• Lecture • Class
Student wie co to szereg Fouriera funkcji i zna kryteria zbieżności takich szeregów.	• K_W04	• dyskusja	• Class
Student potrafi precyzyjnie formułować pytania.	• K_K02	• dyskusja	• Lecture • Class
Student wyznacza ekstrema lokalne, warunkowe, globalne funkcji wielu zmiennych.	• K_U12	• praca zespołowa w podgrupach	• Lecture • Class
Student potrafi rozwinąć funkcję w jej szereg Fouriera i zbadać jego zbieżność.	• K_U10	• an observation and evaluation of activities during the classes • sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć	• Class
Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i Internecie.	• K_K06	• opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę	• Lecture • Class
Student zna warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych i ekstremów warunkowych.	• K_W04 • K_W07	• an observation and evaluation of activities during the classes • sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć	• Class

Assignment conditions

1. Dwa kolokwia z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na sprawdzenie, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym.
2. Egzamin w postaci testu z progami punktowymi.

Ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną oceny z ćwiczeń i oceny z egzaminu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z egzaminu.

Recommended reading

1. Witold Jarczyk, *Notatki do wykładu z analizy matematycznej*, <http://staff.uz.zgora.pl/wjarczyk/materialy.html>
2. Witold Jarczyk, *Zadania z analizy matematycznej*, <http://staff.uz.zgora.pl/wjarczyk/materialy.html>

Further reading

1. Józef Banaś, Stanisław Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1993.
2. Andrzej Birkholc, *Analiza Matematyczna. Funkcje wielu zmiennych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.
3. Witold Kołodziej, *Analiza matematyczna*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1986.
4. Walter Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.

Notes

Modified by dr hab. Bogdan Szal, prof. UZ (last modification: 25-05-2021 19:22)

Generated automatically from SylabUZ computer system