

Mathematical Analysis 2 - course description

General information	
Course name	Mathematical Analysis 2
Course ID	11.1-WK-MATP-AM2-W-S14_pNadGen10VIJ
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 2020/2021

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	10
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
Lecture	60	4	-	-	Exam
Class	60	4	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Zapoznanie studenta z metodą różniczkową badania ekstremów i wypukłości funkcji, z pojęciami pierwotnej i całki Riemanna. Nacisk położony jest na opanowanie technik rachunkowych, w szczególności całkowania, a także na zastosowania rachunku różniczkowego i całkowego. Kolejnym celem jest przeniesienie podstaw rachunku różniczkowego na funkcje wielu zmiennych.

Prerequisites

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

Scope

Wykład

I. Elementarny rachunek różniczkowy II

1. Ekstrema lokalne (1 godz.)
2. Charakteryzacja wypukłości funkcji (1 godz.)
3. Zbieżność jednostajna a różniczkowanie. Różniczkowanie szeregów potęgowych. Szereg Taylora (2 godz.)
4. Różniczkowalność funkcji elementarnych (1 godz.)
5. Funkcja pierwotna (2 godz.)
6. Algorytm całkowania funkcji wymiernych (materiał winien być opanowany przez studenta samodzielnie, na podstawie materiałów wskazanych przez wykładowcę)
7. Pochodna funkcji zmiennej zespolonej (informacyjnie) (1 godz.)

II. Zastosowania rachunku różniczkowego (materiał do opracowania przez studentów w zespołach, w formie pisemnej, na podstawie materiałów wskazanych przez wykładowcę)

1. Ruch prostoliniowy.
2. Zastosowania w geometrii.
3. Różniczka i obliczenia przybliżone.
4. Metoda Newtona.
5. Zastosowania w ekonomii.

III. Elementarny rachunek całkowy

1. Całka Riemanna i pole. Podstawowe własności całki. Twierdzenie o wartości średniej (8 godz.)
2. Całkowanie a różniczkowanie. Twierdzenie Newtona-Leibniza i jego konsekwencje (3 godz.)
3. Zbieżność jednostajna a całkowanie. Całkowanie szeregów potęgowych (2 godz.)
4. Całka niewłaściwa (4 godz.)

IV. Techniki całkowania

1. Podstawienia trygonometryczne (2 godz.)
2. Podstawienia Eulera (2 godz.)
3. Całkowanie numeryczne: wzór trapezów i metoda Simpsona (materiał winien być opanowany przez studenta samodzielnie, na podstawie materiałów wskazanych przez wykładowcę).

V. Zastosowania rachunku całkowego

1. Przykłady zastosowań całek w geometrii: pole obszaru, objętość bryły obrotowej, pole powierzchni obrotowej (2 godz.)
2. Środek masy i momenty. Twierdzenie Pappusa (materiał winien być opanowany przez studenta samodzielnie, na podstawie materiałów wskazanych przez wykładowcę).
3. Praca i ciśnienie (materiał winien być opanowany przez studenta samodzielnie, na podstawie materiałów wskazanych przez wykładowcę).

VI. Współrzędne biegunowe i równania parametryczne

1. Układ biegunowy. Krzywe we współrzędnych biegunowych. Pole obszaru ograniczonego krzywą. Długość krzywej (3 godz.)
2. Równania parametryczne krzywej na płaszczyźnie. Styczna do krzywej. Długość krzywej (2 godz.)

VII. Przestrzenie kartezjańskie

1. Skalary i wektory (1 godz.)
2. Współrzędne cylindryczne i sferyczne (1 godz.)

VIII. Funkcje wielu zmiennych

1. Poziomice funkcji dwóch i trzech zmiennych (1 godz.)
2. Granica i ciągłość (5 godz.)

IX. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych I

1. Pochodne kierunkowe i cząstkowe. Macierz Jacobiego i gradient (2 godz.)
2. Różniczka i różniczkowalność (7 godz.)
3. Interpretacja geometryczna różniczkowalności. Płaszczyzna styczna i prosta normalna (2 godz.)
4. Odwzorowania regularne i dyfeomorfizmy (2 godz.)
5. Twierdzenie o funkcji uwikłanej (3 godz.)

Ćwiczenia

I. Elementarny rachunek różniczkowy II

1. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych. Dowodzenie nierówności przy pomocy badania ekstremów. Badanie przebiegu zmienności funkcji (6 godz.)
2. Badanie zbieżności jednostajnej ciągów i szeregów funkcyjnych (2 godz.)
3. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora (4 godz.)

III. Elementarny rachunek całkowy, IV. Techniki całkowania i V. Zastosowania rachunku całkowego

1. Obliczanie całek z definicji (2 godz.)
2. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Algorytm całkowania funkcji wymiernych. Użycie twierdzenia Newtona-Leibniza (10 godz.)

Kolokwium (2 godz.)

1. Przechodzenie do granicy pod znakiem całki i całkowanie szeregów funkcyjnych (2 godz.)
2. Obliczanie pól obszarów i objętości brył (3 godz.)
3. Wyznaczanie środka ciężkości i obliczanie pracy (1 godz.)

VI. Współrzędne biegunowe i równania parametryczne

1. Przechodzenie od współrzędnych kartezjańskich do biegunowych i na odwrót (2 godz.)
2. Obliczanie pól obszarów i długości krzywych, opisanych równaniami biegunowymi (2 godz.)
3. Znajdywanie stycznej do krzywej zadanej parametrycznie. Obliczanie pól obszarów i długości krzywych, opisanych równaniami parametrycznymi (3 godz.)

VII. Przestrzenie kartezjańskie

1. Opisywanie powierzchni we współrzędnych sferycznych i cylindrycznych (1 godz.)

Kolokwium (2 godz.)

VIII. Funkcje wielu zmiennych

1. Granica i ciągłość funkcji. Granice iterowane. Ciągłość ze względu na poszczególne zmienne (3 godz.)

IX. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych I

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.)

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.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	K_K01	dyskusja	- Lecture - Class
Student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	K_W04 K_W07	dyskusja	- Lecture - Class
Student zna warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremów lokalnych funkcji różniczkowalnej.	K_W04	- an observation and evaluation of activities during the classes - sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć	Class
Student zna pojęcie całki Riemanna i jego interpretację.	K_W07	dyskusja	- Lecture - Class
Student wie na czym polega algorytm całkowania funkcji wymiernych.	K_W07	dyskusja	- Lecture - Class
Student rozumie dowód twierdzenia Newtona-Leibniza i jest świadom konsekwencji tego twierdzenia.	K_W04 K_W07	opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę, przygotowane przez zespoły studentów	- Lecture - Class
Student zna podstawowe metody całkowania.	K_W07	opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę, przygotowane przez zespoły studentów	Class
Student umie rozwijać w szereg Taylora podstawowe funkcje.	K_U12	dyskusja	- Lecture - Class
Student potrafi zbadać przebieg funkcji.	K_U12	opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę, przygotowane przez zespoły studentów	- Lecture - Class
Student zna proste przykłady zastosowania rachunku różniczkowego.	K_W05	- an observation and evaluation of activities during the classes - sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć	Class
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 stosuje różne techniki całkowania.	K_U14	dyskusja	- Lecture - Class
Student potrafi zastosować całkowanie do obliczania pól obszarów, objętości brył, długości krzywych.	K_U14	opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę, przygotowane przez zespoły studentów	- Lecture - Class
Student znajduje pochodne cząstkowe i różniczkowe, wyznacza styczne i normalne; student umie rozstrzygnąć, czy dane odwzorowanie jest dyfeomorfizmem.	K_U12	- an observation and evaluation of activities during the classes - sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć	Class
Student potrafi przejść od współrzędnych kartezjańskich do biegunowych i na odwrót.	K_U11	dyskusja	- Lecture - Class
Student zna i rozumie twierdzenie o funkcji uwikłanej.	K_W04 K_W07	opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę, przygotowane przez zespoły studentów	- Lecture - Class
Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i Internecie.	K_K06	opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę, przygotowane przez zespoły studentów	- Lecture - Class

Assignment conditions

- Trzy kolokwia z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na sprawdzenie, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym.
- 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://www.wmie.uz.zgora.pl/~wjarczyk/materialy.html>
2. Witold Jarczyk, *Zadania z analizy matematycznej*, <http://www.wmie.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 Alina Szelecka (last modification: 05-06-2020 12:18)

Generated automatically from SylabUZ computer system