

Geometria różniczkowa - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Geometria różniczkowa
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATD-GR-W-S14_pNadGenYI41P
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Andrzej Kisielewicz, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawami geometrii różniczkowej.

Wymagania wstępne

Rachunek różniczkowy wielu zmiennych, algebra liniowa, topologia.

Zakres tematyczny

Wykład

Lokalna teoria krzywych

1. Parametryzacja krzywej, parametryzacja unormowana (2 godz.)
2. Długość krzywej (1 godz.)
3. Trójnóg Freneta (1 godz.)
4. Wzory Freneta (1 godz.)
5. Krzywizna i skręcenie krzywej (1 godz.)
6. Charakteryzacje krzywych za pomocą krzywizny i skręcenia (2 godz.)
7. Postać kanoniczna krzywej (1 godz.)

Globalna teoria krzywych

1. Podstawowe twierdzenie teorii krzywych
2. Wzór Croftona (1 godz.)
3. Twierdzenie Fenchela (2 godz.)
4. Twierdzenie Schura (1 godz.)
5. Twierdzenie o czterech wierzchołkach (1 godz.)
6. Nierówność izoperymetryczna (1 godz.)

Lokalna teoria powierzchni

1. Parametryzacje powierzchni (2 godz.)
2. Pierwsza forma podstawowa (1 godz.)
3. Pole powierzchni (1 godz.)
4. Operator kształtu (2 godz.)
5. Druga forma podstawowa (1 godz.)
6. Krzywizna Gaussa i krzywizna średnia (1 godz.)
7. Theorema Egregium (2 godz.)

Globalna teoria powierzchni

1. Twierdzenie Liebmanna (1 godz.)

2. Podstawowe twierdzenie teorii powierzchni (1 godz.)

Powierzchnie minimalne
1. Przykłady powierzchni minimalnych (1 godz.)

2. Bańki mydlane jako fizyczny model powierzchni minimalnych (2 godz.)

Ćwiczenia

Lokalna teoria krzywych

1. Wyznaczanie parametryzacji krzywych. (3 godz.)

2. Parametryzacje unormowane (1 godz.)

3. Obliczanie długość krzywej (1 godz.)

4. Wyznaczanie trójnoğu Freneta i (2 godz.)

5. Obliczanie krzywizny i skręcenia krzywych (2 godz.)

6. Wyznaczanie krzywych na podstawie krzywizny i skręcenia (2 godz.)
- Globalna teoria krzywych

1. Wyznaczanie wierzchołków krzywych (1 godz.)
- Lokalna teoria powierzchni

2. Wyznaczanie parametryzacji powierzchni (3 godz.)

3. Rzut stereograficzny (1 godz.)

4. Wyznaczanie współczynników pierwszej formy (1 godz.)

5. Obliczanie pole powierzchni (1 godz.)

6. Wyznaczanie drugiej formy (1 godz.)

7. Omawianie zagadnień związanych z operatorem kształtu z wykorzystaniem modeli powierzchni wykonanych z mas plastycznych (2 godz.)

8. Wyznaczanie macierzy operatora kształtu (1 godz.)

9. Obliczanie krzywizny Gaussa i krzywizny średniej (2 godz.)

10. Geodezyjne (1 godz.)
- Powierzchnie minimalne

1. Powierzchnie minimalne w sztuce – przykłady z Internetu (1 godz.)

2. Eksperymenty na bańkach mydlanych. (2 godz.)
- Kolokwium (2 godz.)

Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny z naciskiem na wspólne dyskutowanie omawianych problemów. Na ćwiczeniach studenci wspólnie rozwiązują zadania (na ogół podane z tygodniowym wyprzedzeniem). Preferowane są dyskusje przy tablicy z udziałem wielu studentów. Zakłada się stały dostęp do sieci (wszelkie przykłady, zwłaszcza grafika, animacje).

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student rozumie sposób w jaki rachunek różniczkowy pozwala badać własności geometryczne. Docenia możliwość rozstrzygania problemów geometrycznych za pomocą rachunku różniczkowego.	K_W09 K_U04	bieżąca kontrola na zajęciach dyskusja kolokwium	Wykład Ćwiczenia
Student wie o sztuce inspirowanej krzywymi i powierzchniami.	K_W01	bieżąca kontrola na zajęciach dyskusja kolokwium	Wykład Ćwiczenia
Student umie pracować w zespole.	K_K02	bieżąca kontrola na zajęciach dyskusja kolokwium	Wykład Ćwiczenia
Student potrafi wyznaczyć krzywiznę i skręcenie krzywej oraz krzywiznę Gaussa.	K_U05 K_U11	bieżąca kontrola na zajęciach dyskusja kolokwium	Wykład Ćwiczenia
Student zna zastosowania geometrii różniczkowej w fizyce, budownictwie i architekturze.	K_W06	bieżąca kontrola na zajęciach dyskusja kolokwium	Wykład Ćwiczenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi wyznaczać w prostych przypadkach parametryzację krzywych i powierzchni	• K_U06 • K_U10	• bieżąca kontrola na zajęciach • dyskusja • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

1. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest pozytywna ocena z kolokwium. Dopuszcza się wygłoszenie referatu na temat geometrii różniczkowej. Temat ma być wybrany samodzielnie przez studenta. Referaty mogą być opracowane przez grupę dwóch, trzech studentów. Temat referatu musi być zaakceptowany przez ogół studentów i prowadzącego ćwiczenia.
2. Egzamin jest w formie pisemnej z możliwością dyskusji rozwiązań między egzaminatorem, a egzaminowanym studentem.
Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (40%) oraz ocena z egzaminu (60%). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń.
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z egzaminu.

Literatura podstawowa

1. T. Shifrin, Differential Geometry: A First Course in Curves and Surfaces, 2007. (www.math.uga.edu/~shifrin/ShifrinDiffGeo.pdf)
2. J. Oprea, Geometria różniczkowa I jej zastosowania, PWN, Warszawa, 2002.

Literatura uzupełniająca

1. H. Hopf, Differential Geometry in the Large, Springer, 1983.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 19-05-2022 21:45)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ