

Elementy geometrii współczesnej - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Elementy geometrii współczesnej
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATP-EGW-Ć-S14_pNadGenECNRA
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obieralny
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
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami teorii mozaik.

Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu geometrii, algebry liniowej i topologii ogólnej.

Zakres tematyczny

Wykład

Mozaiki płaskie

- Definicja mozaiki i pojęcia z nią związane (krawędź mozaiki, wierzchołek itd.) (2 godz.)
- Twierdzenie o istnieniu mozaiki (1 godz.)
- Mozaiki za pomocą wybranych heptiamondów (2 godz.)
- Grupa symetrii mozaiki (2 godz.)
- Kraty. Mozaiki kratowe (2godz.)
- Mozaiki Archimedesza (3 godz.)
- Przykłady mozaik k-jednostajnych (2 godz.)
- Mozaiki dysekcyjne (1 godz.)
- Mozaiki normalne (1 godz.)
- Twierdzenie Eulera dla mozaik normalnych (2 godz.)
- Mozaiki M. C. Eschera (2 godz.)

Mozaiki w przestrzeni n-wymiarowej.

- Mozaiki w przestrzeni 3-wymiarowej za pomocą wielościanów (1 godz.)
- Wielościany Fiedorowa (1 godz.)
- Twierdzenie Minkowskiego o równoległościanach (2 godz.)
- Hipotezy Minkowskiego i Kellera dla mozaik przestrzeni n-wymiarowej za pomocą kostek jednostkowych (2 godz.)

Mozaiki aperiodyczne

- Zbiory regularne i komórki Voronoia (1 godz.)
- Odkrycie Shechtmana - kwazikrystały (1 godz.)
- Mozaiki aperiodyczne - Wang, Berger, Robinson (1 godz.)
- Mozaiki Penrosa (3 godz.)
- Ćwiczenia

Mozaiki płaskie

- 1. Konstrukcje mozaik (4 godz.)
- 2. Wyznaczanie krawędzi i wierzchołków mozaik (1 godz.)
- 3. Wyznaczanie grup symetrii wybranych mozaik (2 godz.)
- 4. Zadania związane z mozaikami kratowymi (3 godz.)
- 5. Wyznaczanie mozaik dysekcyjnych (1 godz.)
- 6. Mozaiki w architekturze, wzornictwie, sztuce i przyrodzie - zajęcia w plenerze (4 godz.)

Mozaiki w przestrzeni n-wymiarowej

- 1. Konstrukcja papierowych modeli wybranych mozaik w przestrzeni 3-wymiarowej (2 godz.)
- 2. Hipoteza Kellera w przestrzeni 3-wymiarowej (dowód) (2 godz.)
- 3. Podziały 2-okresowe przestrzeni na kostki. Kontrprzykład do hipotezy Kellera (2 godz.)

Mozaiki aperiodyczne.

- 1. Konstrukcje mozaik z dwóch rombów Penrosa (3 godz.)
- 2. Mozaiki Wanga w przestrzeni 3-wymiarowej (2 godz.)
- 3. Mozaiki Penrosa w pop kulturze (1 godz.)

Referaty (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 osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna podstawowe pojęcia teorii mozaik.	• K_W04	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Student wie o dydaktycznych zaletach mozaik.	• K_K05	• dyskusja • kolokwium	• Ćwiczenia
Student potrafi klasyfikować (w prostych przypadkach) wybrane mozaiki.	• K_U29	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia
Student potrafi wyznaczyć grupę symetrii mozaiki.	• K_U29	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Student umie pracować w zespole.	• K_K03	• bieżąca kontrola na zajęciach • dyskusja	• Ćwiczenia
Student wie o sztuce inspirowanej geometrią mozaik.	• K_W01	• dyskusja • kolokwium	• Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

- 1. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest pozytywna ocena z kolokwium. Dopuszcza się wygłoszenie referatu na temat topologii. 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. Zaliczenie wykładu 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 wykładu (60 %). Warunkiem przystąpienia do zaliczenia z wykładu jest pozytywna ocena z ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z wykładu.

Literatura podstawowa

- 1. B. Grunbaum and G. C. Shephard, Tilings and Patterns, W. H. Freeman, New York 1987.
- 2. M. Senechal, Quasicrystals and geometry, Cambridge University Press, 1995.

Literatura uzupełniająca

- 1. Magia M. C. Eschera, Wydawnictwo Solis, 2009 (praca zbiorowa).
- 2. Wszelkie materiały związane z mozaikami dostępne w Internecie.

Uwagi

