

Elements of Modern Geometry - course description

General information

Course name	Elements of Modern Geometry
Course ID	11.1-WK-MATP-EGW-Ć-S14_pNadGenECNRA
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	6
ECTS credits to win	5
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. Andrzej Kisielewicz, prof. UZ

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	30	2	-	-	Credit with grade
Lecture	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami teorii mozaik.

Prerequisites

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

Scope

Wykład

Mozaiki płaszczyzny

1. Definicja mozaiki i pojęcia z nią związane (krawędź mozaiki, wierzchołek itd.) (2 godz.)
2. Twierdzenie o istnieniu mozaiki (1 godz.)
3. Mozaiki za pomocą wybranych heptiamondów (2 godz.)
4. Grupa symetrii mozaiki (2 godz.)
5. Kraty. Mozaiki kratowe (2godz.)
6. Mozaiki Archimedes'a (3 godz.)
7. Przykłady mozaik k-jednostajnych (2 godz.)
8. Mozaiki dysekcyjne (1 godz.)
9. Mozaiki normalne (1 godz.)
10. Twierdzenie Eulera dla mozaik normalnych (2 godz.)
11. Mozaiki M. C. Eschera (2 godz.)

Mozaiki w przestrzeni n-wymiarowej.

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

Mozaiki aperiodyczne

1. Zbiory regularne i komórki Voronoia (1 godz.)
2. Odkrycie Shechtmana - kwazikryształy (1 godz.)
3. Mozaiki aperiodyczne - Wang, Berger, Robinson (1 godz.)
4. Mozaiki Penrosa (3 godz.)
5. **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.)

Teaching methods

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).

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student zna podstawowe pojęcia teorii mozaik.	• K_W04	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Student wie o dydaktycznych zaletach mozaik.	• K_K05	• a discussion • an evaluation test	• Class
Student potrafi klasyfikować (w prostych przypadkach) wybrane mozaiki.	• K_U29	• a discussion • an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
Student potrafi wyznaczyć grupę symetrii mozaiki.	• K_U29	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Student umie pracować w zespole.	• K_K03	• a discussion • an ongoing monitoring during classes	• Class
Student wie o sztuce inspirowanej geometrią mozaik.	• K_W01	• a discussion • an evaluation test	• Class

Assignment conditions

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.

Recommended reading

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.

Further reading

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

Notes

Modified by dr Alina Szelecka (last modification: 05-05-2021 13:34)