

Elementary Geometry - course description

General information	
Course name	Elementary Geometry
Course ID	11.1-WK-MATP-GE-W-S14_pNadGenKDOI
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	6
ECTS credits to win	4
Available in specialities	Mathematics Education
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr Krystyna Białek

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	30	2	-	-	Exam
Class	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Zapoznanie z najważniejszymi twierdzeniami i metodami geometrii elementarnej. Przygotowanie teoretyczne i praktyczne studentów do rozwiązywania problemów występujących w zadaniach geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności.

Nabycie umiejętności wykonywania konstrukcji geometrycznych, rozwiązywania zadań oraz dowodzenia twierdzeń geometrycznych z wykorzystaniem ogólnodostępnych programów komputerowych wspomagających uczenie się i nauczanie geometrii.

Przygotowanie przyszłych nauczycieli matematyki do prowadzenia zajęć z geometrii w szkole, na zajęciach fakultatywnych oraz na kołach zainteresowań z wykorzystaniem programów komputerowych.

Prerequisites

Wiedza i umiejętności z zakresu algebry liniowej z geometrią oraz logiki matematycznej. Podstawowa umiejętność obsługi komputera.

Scope

Wykład

1. Metoda aksjomatyczna w geometrii. Aksjomatyzacja geometrii euklidesowej, różne postacie aksjomatu Euklidesa o równoległych (2h)
2. Przekształcenia izometryczne na płaszczyźnie euklidesowej. Niezmienniki przekształceń, symetria osiowa, złożenia symetrii osiowych, rodzaje i klasyfikacje przekształceń izometrycznych.
3. Grupy przekształceń płaszczyzny i przestrzeni euklidesowej (2h)
4. Podobieństwo i własności podobieństwa (2h)
5. Inwersja i jej własności. Obrazy prostych i okręgów w inwersji (2h)
6. Powinowactwo osiowe i przekształcenia afiniczne. Własności przekształceń afinicznych (2h)
7. Geometria trójkąta. Twierdzenia sinusów i cosinusów. Twierdzenie Menelaosa, twierdzenie Cevy, i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Cevy. Wnioski wynikające z twierdzenia Cevy. Twierdzenie Steinera – Lehmusa (2h)
8. Twierdzenia o czworokącie. Okrąg wpisany i opisany na czworokącie. Twierdzenie Ptolemeusza, twierdzenie Brahmagupty. Twierdzenie Eulera o czworokącie (2h)
9. Potęga punktu względem kręgu. Twierdzenie o siecznych okręgu, twierdzenie o prostej potęgowej dwu okręgów, twierdzenie Eulera o odległości (2h)
10. Zastosowanie rachunku wektorowego do dowodzenia twierdzeń klasycznej geometrii (2h)
11. Konstrukcje geometryczne. Zadanie konstrukcyjne i jego rozwiązanie; problemy konstrukcyjne Starożytnych (kwadratura koła, trysekcja kąta, podwojenie sześcianu) (2h)
12. Konstrukcje wielokątów foremnych (wykonane klasycznymi środkami), złoty podział; konstrukcje Mascheroniego i Steinera (2h)
13. Wielościany wypukłe. Twierdzenie Eulera dla wielościanów. Bryły platońskie (2h)

14. Płaszczyzna hiperboliczna i jej modele (2h)

15. Geometria sferyczna (2h)

Ćwiczenia:

1. Przekształcenia geometryczne. Niezmienniki przekształceń. Izometrie, przykłady, własności, grupy przekształceń. Jednokładność i podobieństwo. Powinowactwo osiowe (4h)
2. Geometria trójkąta. Trójkąt i jego własności. Twierdzenia dotyczące boków i kątów w trójkącie Okręgi związane z trójkątem (wpisane, opisane, dopisane). Okrąg dziewięciu punktów i jego własności. Punkty charakterystyczne trójkąta. Twierdzenie sinusów i cosinusów. Twierdzenie Menelaosa i twierdzenie Cevy. (4h)
3. Dowodzenie twierdzeń geometrycznych w GeoGebrze. Dowody przez eksperyment (4h)
4. Konstrukcje geometryczne. Zadanie konstrukcyjne i jego rozwiązanie. Problemy konstrukcyjne Starożytnych (kwadratura koła, trysekcja kąta, podwojenie sześcianu). Konstrukcje wielokątów foremnych (wykonalne klasycznymi środkami), złoty podział. Konstrukcje Mascheroniego i Steinera. Konstrukcje wielokątów foremnych (4h)
5. Przeprowadzanie w GeoGebrze wybranych konstrukcji geometrycznych (4h)
6. Wielokąty. Dowodzenie eksperymentalne wzorów na pole trójkąta i wielokątów (4h)
7. Wielościany wypukłe. Wzór Eulera. Bryły platońskie (2h)
8. Elementy geometrii rzutowej i sferycznej – problem V postulatu Euklidesa; przykłady geometrii nieeuklidesowych (2h)
9. Kolokwium zaliczeniowe (2h)

Teaching methods

Wykład: wykład problemowy, wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych

Ćwiczenia: ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów; ćwiczenia z wykorzystaniem programów komputerowych uczących i programów narzędziowych, ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studentów, pisemna praca kontrolna.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi zastosować poznane metody i narzędzia geometrii elementarnej przy rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu trudności w tym zadań konkursowych	• K_U06 • K_K01	• a discussion • a project • a quiz	• Class
Student potrafi wykorzystywać programy komputerowe jako pomoc przy rozwiązywaniu i prezentacji rozwiązań zadań geometrycznych	• K_U06 • K_K01	• a discussion • a project • a quiz • prezentacja wyników	• Class
Student potrafi wykonać podstawowe konstrukcje geometryczne za pomocą cyrkla i linijki jak i w ogólnie dostępnych programach komputerowych (GeoGebra)	• K_U02 • K_K01	• a discussion • a project • a quiz • prezentacja wyników	• Class
Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące geometrii trójkąta wraz z dowodami oraz dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń.	• K_W02	• a project • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
Student posługuje się wiadomościami o przekształceniach na płaszczyźnie euklidesowej.	• K_U16	• a discussion • a quiz • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Class
Student potrafi formułować opinie na temat klasyfikacji przekształceń.	• K_K07	• a discussion • a project • rozwiązywanie problemów	• Lecture • Class
Student posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, przekształcenia liniowego, wektora, macierzy.	• K_U16	• a discussion • a quiz • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Class
Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące podobieństwa płaszczyzny.	• K_W04	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi samodzielnie znaleźć informacje na temat wybranych zagadnień geometrii elementarnej w literaturze także w językach obcych.	• K_K07	• a discussion • a project • rozwiązywanie problemów	• Lecture • Class
Student zna podstawowe definicje, twierdzenia i własności geometrii elementarnej: linie i punkty szczególne trójkąta i czworokąta, potęga punktu względem okręgu, przekształcenia geometrycznego płaszczyzny, izometrie, podobieństwa, inwersje. konstrukcje klasyczne i nieklasyczne, wektory, wielościany wypukłe, wielościany foremne.	• K_W01	• a discussion • a project • a quiz • an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
Student zna i rozumie treści oraz dowody najważniejszych twierdzeń geometrii elementarnej: twierdzenie Menelaosa, Cevy, wnioski wynikające w twierdzenia Cevy; twierdzenie o okręgach wpisanym i opisanym na czworokącie; tw. Eulera, Ptolemeusza, Brahmagupty, tw. o prostej Eulera, klasyfikacja izometrii płaszczyzny, twierdzenie Eulera o wielościanach, klasyfikacja wielościanów foremnych.	• K_W02	• a discussion • a project • a quiz • an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • prezentacja wyników	• Lecture • Class
Student zna metodę aksjomatyczną w geometrii oraz potrafi postrzegać geometrię elementarną, jako przykład teorii aksjomatycznej i klasycznego systemu dedukcji z uwzględnieniem historycznego rozwoju problemów geometrycznych.	• K_W03 • K_W06	• a discussion	• Class
Student posługuje się definicjami oraz twierdzeniami w oparciu o współczesny układ aksjomatów planimetrii euklidesowej.	• K_U07	• a discussion • a project • prezentacja wyników	• Class
Student posługuje się pojęciem wektora w dowodzeniu twierdzenia Menelaosa i Cevy oraz wniosków wynikających z twierdzenia Cevy.	• K_U16	• a discussion • a quiz • an ongoing monitoring during classes	• Class
Student potrafi wyszukać informacje dotyczące podstawowych zagadnień geometrii trójkąta w literaturze, także w językach obcych	• K_U01	• a discussion • prezentacja wyników	• Class

Assignment conditions

Sprawdzanie stopnia przygotowania studentów oraz ich aktywności w trakcie ćwiczeń.

1. Aktywność na zajęciach: weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie rozwiązywania zadań w tym praktycznych zastosowań teorii, zadań dowodowych, sprawdzianów pisemnych.
2. Sprawdziany pisemne z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, weryfikacja efektów kształcenia głównie w zakresie umiejętności i kompetencji na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych.
3. Egzamin pisemny: weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań egzaminacyjnych, weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym.

Na ocenę końcową składają się oceny z dwóch kolokwiów oraz aktywności na zajęciach).

Osoby, które ze sprawdzianów i kolokwiów uzyskały łącznie powyżej 90% mogą zostać zwolnione z egzaminu pisemnego z oceną bardzo dobrą.

Ćwiczenia: na ocenę z ćwiczeń składają się wyniki osiągnięte na kolokwiach (75%) oraz aktywność na zajęciach w tym przygotowanie prezentacji (25%).

Za kolokwia można będzie uzyskać maksymalnie 30 punktów (2x15pkt.), zaś za aktywność maksymalnie 10 punktów. Na ocenę końcową z ćwiczeń składają się oceny z dwóch kolokwiów oraz aktywności na zajęciach.

Zaliczenie ćwiczeń: poniżej 20 pkt. – brak zaliczenia, od 20 pkt. – dostateczny, od 25 pkt. – plus dostateczny, od 29 pkt. – dobry, od 33 pkt. – plus dobry, od 37 pkt. – bardzo dobry.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.

Egzamin składa się z dwóch części: zadaniowej i teoretycznej.

Z części zadaniowej (składającej się z 5 zadań) można będzie uzyskać maksymalnie 25 punktów. Oceny: poniżej 12,5 pkt. – niedostateczny, od 12,5 pkt. – dostateczny, od 15 pkt. – plus dostateczny, od 17,5 pkt. – dobry, od 20 pkt. – plus dobry, od 22,5 pkt. – bardzo dobry.

Z części teoretycznej (wylosowane 2 pytania spośród podanych wcześniej zagadnień) można będzie

uzyskać maksymalnie 20 punktów.

Oceny - poniżej 10 pkt. – brak zaliczenia, od 9 pkt. – dostateczny, od 13 pkt. – plus dostateczny, od 15 pkt. – dobry, od 17 pkt. – plus dobry, od 19 pkt. – bardzo dobry.

Do uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu konieczne jest zaliczenie obu jego części, ocena

końcowa jest średnią ocen z części zadaniowej i teoretycznej.

Na ocenę końcową z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (50%) i ocena z egzaminu (50%).

Recommended reading

1. M. Czarnecki, Geometria szkolna, Skrypt, UŁ
2. R. Doman, Wykłady z geometrii elementarnej, Wyd. Naukowe UAM Poznań
3. M. Moszyńska, J. Świącicka, Geometria z algebrą liniową, PWN
4. H. S. M. Coxeter, Wstęp do geometrii dawnej i nowej, PWN, W-wa,
5. L. Gulowski, Geometria elementarna, Skrypt UG. Gdańsk,
6. M. Kordos, L. W. Szczurba, Geometria dla nauczycieli, PWN W-wa,
7. E. Kowalski *Geometria dla studentów*, WSP, Zielona Góra
8. Z. Krygowska, Konstrukcje geometryczne na płaszczyźnie, PWN, W-wa,
9. S. I. Zetel, Geometria trójkąta, PZWS, W-wa,

Further reading

1. Agricola, T. Friedrich, Elementary Geometry, American Mathematical Society,
2. D. Brannan, M. Esplen, J. Gray, Geometry, Cambridge University
3. M. Berger *Geometrie*, Nathan, Paris
4. H. S. M. Coxter, S. L. Greitzer *Geometry revisited*, Toronto New York
5. A. Neugebauer *Wstęp do planimetrii*, Wydawnictwo Naukowe US, Szczecin

Notes

Modified by dr Alina Szelecka (last modification: 05-06-2020 12:18)

Generated automatically from SylabUZ computer system