

Geometria elementarna - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Geometria elementarna
Kod przedmiotu	11.1-WK-II-EP-GE-Ć-S14_pNadGenLS03N
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonomometrii
Kierunek	Informatyka i ekonometria
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr Krystyna Białek

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	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

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.

Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej oraz logiki matematycznej. Podstawowa umiejętność obsługi komputera.

Zakres tematyczny

Wykład:

- Metoda aksjomatyczna w geometrii. Aksjomatyzacja geometrii euklidesowej, różne postacie aksjomatu Euklidesa o równoległych (2h)
- Przekształcenia izometryczne na płaszczyźnie euklidesowej. Niezmienniki przekształceń, symetria osiowa, złożenia symetrii osiowych, rodzaje i klasyfikacje przekształceń izometrycznych.
- Grupy przekształceń płaszczyzny i przestrzeni euklidesowej (2h)
- Podobieństwo i własności podobieństwa (2h)
- Inwersja i jej własności. Obrazy prostych i okręgów w inwersji (2h)
- Powinowactwo osiowe i przekształcenia afiniczne. Własności przekształceń afinicznych (2h)
- 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)
- Twierdzenia o czworokącie. Okrąg wpisany i opisany na czworokącie. Twierdzenie Ptolemeusza, twierdzenie Brahmagupty. Twierdzenie Eulera o czworokącie (2h)
- Potęga punktu względem kręgu. Twierdzenie o siecznych okręgu, twierdzenie o prostej potęgowej dwu okręgów, twierdzenie Eulera o odległości (2h)
- Zastosowanie rachunku wektorowego do dowodzenia twierdzeń klasycznej geometrii (2h)
- Konstrukcje geometryczne. Zadanie konstrukcyjne i jego rozwiązanie; problemy konstrukcyjne Starożytnych (kwadratura koła, trysekcja kąta, podwojenie sześcianu) (2h)
- Konstrukcje wielokątów foremnych (wykonalne 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:

Tematyka ćwiczeń będzie skorelowana z tematyką kolejnych wykładów. Na ćwiczeniach studenci będą mieli możliwość przyswoić definicje i metody przedstawione na wykładach, nabyć umiejętności rozwiązywania problemów, argumentowania swoich racji przy omawianiu zagadnień pojawiających się w praktyce nauczyciela matematyki. Dodatkowo studenci będą otrzymywali zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w domu (prace kontrolne), które będą oceniane i omawiane na ćwiczeniach lub na portalu internetowym (Google Classroom – konsultacje, test z wykładów). Od pierwszych zajęć u studentów będzie rozwijana potrzeba i umiejętność posługiwania się bezpłatnymi narzędziami takimi jak WolframAlpha www.wolframalpha.com oraz aplikacjami matematycznymi GeoGebra www.geogebra.org.

Tematyka ćwiczeń:

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)

Metody kształcenia

Wykład: problemowy, konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną.
Ćwiczenia audytoryjne: praca w grupach, dyskusja.

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień. Studenci otrzymują wyprzedzająco materiały ułatwiające śledzenie treści wykładów.
Ćwiczenia audytoryjne: ćwiczenia z wykorzystaniem programów komputerowych uczących i programów narzędziowych, ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studentów, pisemna praca kontrolna. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna podstawowe definicje, twierdzenia i własności geometrii elementarnej: linie i punkty szczególne trójkąta i czworokąta, potęgą punktu względem okręgu, przekształcenia geometrycznego płaszczyzny, izometrie, podobieństwa, inwersje. konstrukcje klasyczne i nieklasyczne, wektory, wielościany wypukłe, wielościany foremne.		- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - projekt - sprawdzian	- Wykład - Ćwiczenia
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.		- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - projekt - sprawdzian - prezentacja wyników	- Wykład - Ćwiczenia
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.		dyskusja	Ćwiczenia
Student posługuje się definicjami oraz twierdzeniami w oparciu o współczesny układ aksjomatów planimetrii euklidesowej.		- dyskusja - projekt - prezentacja wyników	Ćwiczenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student posługuje się pojęciem wektora w dowodzeniu twierdzenia Menelaosa i Cevy oraz wniosków wynikających z twierdzenia Cevy.		- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja - sprawdzian	Ćwiczenia
Student potrafi wyszukać informacje dotyczące podstawowych zagadnień geometrii trójkąta w literaturze, także w językach obcych		- dyskusja - prezentacja wyników	Ćwiczenia
Student potrafi zastosować poznane metody i narzędzia geometrii elementarnej przy rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu trudności w tym zadań konkursowych		- dyskusja - projekt - sprawdzian	Ćwiczenia
Student potrafi wykorzystywać programy komputerowe jako pomoc przy rozwiązywaniu i prezentacji rozwiązań zadań geometrycznych		- dyskusja - projekt - sprawdzian - prezentacja wyników	Ćwiczenia
Student potrafi wykonać podstawowe konstrukcje geometryczne za pomocą cyrkla i linijki jak i w ogólnie dostępnych programach komputerowych (GeoGebra)		- dyskusja - projekt - sprawdzian - prezentacja wyników	Ćwiczenia
Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące geometrii trójkąta wraz z dowodami oraz dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń.		- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - projekt	- Wykład - Ćwiczenia
Student posługuje się wiadomościami o przekształceniach na płaszczyźnie euklidesowej.		- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja - sprawdzian	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi formułować opinie na temat klasyfikacji przekształceń.		- dyskusja - projekt - rozwiązywanie problemów	- Wykład - Ćwiczenia
Student posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, przekształcenia liniowego, wektora, macierzy.		- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja - sprawdzian	- Wykład - Ćwiczenia
Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące podobieństwa płaszczyzny.		egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi samodzielnie znaleźć informacje na temat wybranych zagadnień geometrii elementarnej w literaturze także w językach obcych.		- dyskusja - projekt - rozwiązywanie problemów	- Wykład - Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Warunki zaliczenia

Sprawdzanie stopnia przygotowania studentów oraz ich aktywności w trakcie ćwiczeń.

- Aktywność na zajęciach: weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie rozwiązywania zadań w tym praktycznych zastosowań teorii, zadań dowodowych, sprawdzianów pisemnych.
- 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.
- Egzamin pisemny: weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań egzaminacyjnych, weryfikacja znajomości pojęć i faktów na podstawie analizy odpowiedzi, na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym.

Zaliczenie wykładu na ocenę

Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu na ocenę jest pozytywna ocena zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych.

Warunkiem zaliczenia testu pisemnego jest uzyskanie ustalonej dla danego testu minimalnej liczby punktów (50%).

Ćwiczenia audytoryjne

Na ćwiczeniach audytoryjnych studenci rozwiązują, zadania i problemy wykorzystując definicje, twierdzenia oraz pozostałą wiedzę uzyskaną na wykładzie. Studenci również

dyskutują i rozważają różne sposoby rozwiązania postawionych problemów. Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowa.

Terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Ocena podstawowego terminu zaliczenia jest wystawiana na podstawie osiągnięć studenta w trakcie ćwiczeń audytoryjnych.

Student ma prawo do dwukrotnego przystąpienia do zaliczenia.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnych ocen z trzech kolokwii z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na sprawdzenie, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym oraz aktywności na ćwiczeniach.

Warunkiem zaliczenia kolokwium jest uzyskanie ustalonej (dla danego kolokwium) minimalnej liczby punktów (50%).

Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie oceny pozytywnej z testu pisemnego (ilustracja wykładu przykładami).

Ocena końcowa przedmiotu jest średnią arytmetyczną oceny z ćwiczeń i oceny zaliczenia wykładu (testu pisemnego).

Literatura podstawowa

1. Berger M., Geometrie, Nathan, Paris 1977
2. Coxeter H.S.M., Wstęp do geometrii dawnej i nowej, PWN Warszawa 1967
3. Coxeter H.S.M., S.L. Greitzer, Geometry revisited, Toronto New York 1967
4. Czarnecki M., Geometria szkolna, Skrypt, UŁ
5. Doman R., Wykłady z geometrii elementarnej, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001
6. Kowalski E., *Geometria dla studentów*, WSP, Zielona Góra
7. Krygowska Z., Konstrukcje geometryczne na płaszczyźnie, PWN, W-wa,
8. Zetel Z. I., Geometria trójkąta, PZWS, W-wa,

Literatura uzupełniająca

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

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 20-05-2021 13:43)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ