

# Geometria elementarna - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Geometria elementarna                                         |
| Kod przedmiotu      | 11.1-WK-II-EP-GE-Ć-S14_pNadGenLS03N                           |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii</a> |
| Kierunek            | Informatyka i ekonometria                                     |
| Profil              | ogólnoakademicki                                              |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. licencjata                          |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2020/2021                                      |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                    |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 6                                                                  |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 5                                                                  |
| Typ przedmiotu                  | obieralny                                                          |
| Język nauczania                 | polski                                                             |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr Krystyna Białek</li></ul> |

| 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 podstawowymi pojęciami, metodami geometrii elementarnej oraz wyposażenie studentów w podstawowe narzędzia matematyczne niezbędne do formułowania i rozwiązywania typowych, prostych zadań i problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów.

## Wymagania wstępne

Zaliczona: Algebra liniowa 1 i 2, Geometria analityczna

## Zakres tematyczny

### Wykład

1. Izometria płaszczyzny euklidesowej: definicje, przykłady, rodzaje, klasyfikacja izometrii płaszczyzny – 2 godz.
2. Podobieństwa płaszczyzny euklidesowej: podstawowe definicje, dylatacje, klasyfikacja podobieństw płaszczyzny – 2 godz.
3. Przekształcenia afiniczne: podstawowe definicje, własności, postać analityczna przekształcenia afinicznego, kryteria macierzowe – 2 godz.
4. Punkty i linie związane z trójkątem: twierdzenie Menelaosa i Cevy – 2 godz.
5. Prosta Eulera. Okrąg dziewięciu punktów – 2 godz.
6. Potęga punktu względem okręgu. Twierdzenie Eulera. Prosta potęgowa pary okręgów. Środek potęgowy trójki okręgów. Twierdzenie Brianchona – 2 godz.
7. Inwersja względem okręgu. Twierdzenie Feuerbacha – 2 godz.
8. Konstrukcje geometryczne na płaszczyźnie. Zadania konstrukcyjne, metoda rozwiązywania zadań konstrukcyjnych. Punkty konstruowane za pomocą cyrkla i linijki – 2 godz.
9. Pewne klasyczne zadania konstrukcyjne nierozwiązalne za pomocą cyrkla i linijki (podwojenie sześcianu, kwadratura koła, trysekcja kąta – 2 godz.
10. Konstrukcje wielokątów foremnych. Konstrukcje wybranych wielokątów foremnych – 2 godz.
11. Konstrukcje nieklasycznymi środkami: konstrukcje Mohra - Mascheroniego, konstrukcje steinerowskie – 2 godz.
12. Wielościany wypukłe, wzór Eulera, bryły platońskie – 2 godz.
13. Metoda aksjomatyczna w geometrii: aksjomatyzacja geometrii euklidesowej, różne postacie aksjomatu Euklidesa o równoległych – 2 godz.
14. Płaszczyzna hiperboliczna i jej modele – 2 godz.
15. Geometria na sferze – 2 godz.

### Ćwiczenia:

1. Przekształcenie geometryczne płaszczyzny euklidesowej: izometrie, metody budowania grup przekształceń, przykłady grup – 2 godz.
2. Izomerie na płaszczyźnie: wzory analityczne symetria środkowa, translacja, symetria osiowa, obrót dookoła punktu o kąt skierowany; grupy Izometrii własnych figur;

przykłady – 2 godz.

3.    Podobieństwa płaszczyzny euklidesowej: własności, przykłady i klasyfikacja – 2 godz.
4.    Przekształcenia afiniczne: postać analityczna, kryteria macierzowe – 2 godz.
5.    Punkty i linie związane z trójkątem: twierdzenie Menelaosa i Cevy i ich zastosowanie – 2 godz.
6.    Prosta Eulera. Okrąg dziewięciu punktów – interpretacja geometryczna – 2 godz.
7.    Potęga punktu względem okręgu. Prosta potęgowa pary okręgów. Środek potęgowy trójki okręgów – 2 godz.
8.    Inwersja względem okręgu. Obraz okręgu w inwersji. Okręgi ortogonalne – 2 godz.
9.    Kolokwium – 1 godz.
10.   Konstrukcje geometryczne na płaszczyźnie. Zadania konstrukcyjne, metoda rozwiązywania zadań konstrukcyjnych. Punkty konstruowane za pomocą cyrkla i linijki oraz z wykorzystaniem programu C.a.R. (C.a.R. – Compasses and Ruler – darmowy program wspomagający naukę geometrii euklidesowej oraz rozwiązywanie zadań konstrukcyjnych) – 3 godz.
11.   Pewne klasyczne zadania konstrukcyjne nierozwiązalne za pomocą cyrkla i linijki (podwojenie sześcianu, kwadratura koła, trysekcja kąta – 2 godz.
12.   Konstrukcje wielokątów foremnych. Konstrukcje wybranych wielokątów foremnych – 2 godz.
13.   Konstrukcje nieklasycznymi środkami: konstrukcje Mohra-Mascheroniego, konstrukcje steinerowskie – 2 godz.
14.   Wielościany wypukłe, wzór Eulera, bryły platońskie – 2 godz.
15.   Kolokwium – 2 godz.

Metody kształcenia

Wykład: konwencjonalny, problemowy, prezentacja.

Ćwiczenia: klasyczna metoda problemowa, praca w grupach, pokaz z objaśnieniem, dyskusja, burza mózgów, praca z programem C.a.R.w pracowni komputerowej.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                  | Symbole efektów | Metody weryfikacji                                                                                            | Forma zajęć                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Student posługuje się w sposób zrozumiały definicjami, twierdzeniami, opisującymi przekształcenia na płaszczyźnie euklidesowej.                                                                                              |                 | <div><div>• bieżąca kontrola na zajęciach</div><div>• dyskusja</div><div>• sprawdzian</div></div>             | <div><div>• Ćwiczenia</div></div> |
| Student dostrzega obecność struktury grupowej w tych przekształceniach.                                                                                                                                                      |                 | <div><div>• bieżąca kontrola na zajęciach</div><div>• dyskusja</div><div>• sprawdzian</div></div>             | <div><div>• Ćwiczenia</div></div> |
| Student potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych np. grup przekształceń.                                                                                                                     |                 | <div><div>• dyskusja</div><div>• projekt</div><div>• rozwiązywanie zadań/problemów</div></div>                | <div><div>• Ćwiczenia</div></div> |
| Student potrafi formułować opinie na temat klasyfikacji przekształceń.                                                                                                                                                       |                 | <div><div>• dyskusja</div><div>• projekt</div><div>• prezentacja wyników w form. ustnej/pisemnej</div></div>  | <div><div>• Ćwiczenia</div></div> |
| Student posługuje się pojęciem wektora w dowodzeniu twierdzenia Menelaosa i Cevy oraz wniosków wynikających z twierdzenia Cevy.                                                                                              |                 | <div><div>• bieżąca kontrola na zajęciach</div><div>• dyskusja</div><div>• sprawdzian</div></div>             | <div><div>• Ćwiczenia</div></div> |
| Student posługuje się definicjami oraz twierdzeniami w oparciu o współczesny układ aksjomatów planimetrii euklidesowej.                                                                                                      |                 | <div><div>• dyskusja</div><div>• projekt</div><div>• prezentacja wyników w formie ustnej/pisemnej</div></div> | <div><div>• Ćwiczenia</div></div> |
| Student potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych np. konstrukcji geometrycznych.                                                                                                             |                 | <div><div>• dyskusja</div><div>• problem, rozwiązywanie zadań/problemów</div></div>                           | <div><div>• Ćwiczenia</div></div> |
| Student zna metodę aksjomatyczną w geometrii i potrafi postrzegać geometrię elementarną, jako przykład teorii aksjomatycznej i klasycznego systemu dedukcji z uwzględnieniem historycznego rozwoju problemów geometrycznych. |                 | <div><div>• pytania otwarte, test wyboru, referat</div></div>                                                 | <div><div>• Wykład</div></div>    |

| Opis efektu                                                                                                                                                                   | Symbole efektów | Metody weryfikacji                                                                                                                                                   | Forma zajęć                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.                                                                                    |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>dyskusja</li> <li>projekt</li> <li>rozwiązywanie zadań/problemów</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student potrafi formułować opinie na temat klasyfikacji przekształceń.                                                                                                        |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>dyskusja</li> <li>projekt</li> <li>prezentacja wyników w formie ustnej/pisemnej</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące izometrii płaszczyzny euklidesowej                                                                                               |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>test, pytania otwarte, egzamin.</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>    |
| Student potrafi wykonywać podstawowe konstrukcje geometryczne za pomocą cyrkla i linijki jak i w ogólnie dostępnych programach komputerowych (np. C.a.R).                     |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>dyskusja</li> <li>projekt</li> <li>sprawdzian</li> <li>prezentacja wyników w formie audiowizualnej, elektronicznej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego, macierzy.                                                                            |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>dyskusja</li> <li>sprawdzian</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje dotyczących podstawowych zagadnień dotyczących geometrii trójkąta w literaturze, także w językach obcych.                  |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>dyskusja</li> <li>prezentacja wyników w formie elektronicznej</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student zna rolę i znaczenie dowodu w konstrukcjach geometrycznych, a także pojęcie istotności założeń w rozwiązywaniu zadań konstrukcyjnych.                                 |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>referat</li> <li>pytania otwarte, test wyboru</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>    |
| Student zna podstawowe przykłady ilustrujące przekształcenia geometryczne płaszczyzny euklidesowej.                                                                           |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>test, pytania otwarte, test wyboru</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>    |
| Student potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych np. grup przekształceń.                                                                      |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>dyskusja</li> <li>projekt</li> <li>rozwiązywanie zadań/problemów</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące podobieństwa płaszczyzny                                                                                                         |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>test, pytania otwarte, egzamin</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>    |
| Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące geometrii trójkąta wraz z dowodami oraz dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń. |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>pytania otwarte, test wyboru, referat</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>    |
| Student dostrzega obecność struktury grupowej w tych przekształceniach.                                                                                                       |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>dyskusja</li> <li>sprawdzian</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student zna podstawowe twierdzenia opisujące przekształcenia, zbiory algebraiczne stopnia co najwyżej drugiego.                                                               |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>pytania otwarte, test wyboru, referat</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>    |

## Warunki zaliczenia

Ćwiczenia – na ocenę z ćwiczeń składają się wyniki osiągnięte na kolokwiach (80%) oraz aktywność na zajęciach (20%).

Wykład – egzamin złożony z dwóch części pisemnej i ustnej; warunkiem przystąpienia do części ustnej jest uzyskanie 50% punktów z części pisemnej.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń.

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

Warunkiem zaliczenia przedmiotu są pozytywne oceny z ćwiczeń i egzaminu.

## Literatura podstawowa

- Aleksandrow I. I.: Zbiór geometrycznych zadań konstrukcyjnych, PZWS, Warszawa 1964
- Borsuk K., Szmielew W.: *Podstawy geometrii*, PWN, Warszawa 1970
- Doman R.: *Wykłady z geometrii elementarnej*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2001
- Kordos, M. Szczerba L., W.: *Geometria dla nauczycieli*, PWN, Warszawa 1976

5. Coxeter S. M.: *Wstęp do geometrii dawnej i nowej*, PWN, Warszawa 1967
6. Kowalski E.: *Geometria dla studentów*, WSP, Zielona Góra 1990
7. Modenov P., Parhomenko A.: *Geometric Transformations*. Acad. Press, New York, 1965
8. Szmielew W.: *Od geometrii afinicznej do euklidesowej*, PWN, 1983
9. Zetel S. I.: *Geometria trójkąta*, PZWS, Warszawa 1964

## Literatura uzupełniająca

1. Berger M., *Geometrie*, Nathan, Paris 1977
2. Coxter H.S..M, Greitzer S.,L., *Geometry revisited*, Toronto New York 1967
3. Neugebauer A., *Wstęp do planimetrii*, Wydawnictwo Naukowe US, Szczecin 2000

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 05-06-2020 12:23)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ