**Nazwa przedmiotu:**

Elementy matematyki i geometrii

**Koordynator przedmiotu:**

dr Wojciech Boratyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Architektura

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowy

**Kod przedmiotu:**

J-01KW-Mg

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

-

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest:
1. Pogłębienie znajomości geometrii przestrzeni, która rozwija niezbędną przy projektowaniu architektonicznym i urbanistycznym wyobraźnię przestrzenną.
2. Przedstawienie podstawowych wiadomości z matematyki ułatwiających zrozumienie metod matematycznych stosowanych w technice i w ekonomii.
3. Utrwalenie zdolności do precyzyjnego wyrażania swoich sądów i wykazywania ich słuszności.
4. Ukształtowanie kultury matematycznej

**Treści kształcenia:**

Wykład 1
Macierze: definicja, klasyfikacja, działania na macierzach, macierz odwrotna. Operacje elementarne na wierszach macierzy, rząd macierzy. Definicja rekurencyjna wyznacznika, własności wyznaczników. Dopełnienie algebraiczne.

Ćwiczenia 1
Działania na macierzach, obliczanie wyznaczników macierzy, badanie rzędu macierzy. Wyznaczanie macierzy odwrotnej.

Wykład 2
Układy równań liniowych, metoda macierzowa, wzory Cramera, metoda eliminacji Gaussa, twierdzenie Kroneckera - Capelliego.

Ćwiczenia 2
Równania macierzowe. Rozwiązywanie układów równań metodą macierzową, metodą operacji elementarnych, wzory Cramera.

Wykład 3
Przestrzeń liniowa, działania na wektorach, kombinacja liniowa wektorów. Liniowa niezależność wektorów. Baza i wymiar przestrzeni liniowej.

Ćwiczenia 3
Układy równań liniowych z parametrem. Badanie liniowej niezależności wektorów.

Wykład 4
Równoległość wektorów, prostopadłość wektorów, iloczyn skalarny wektorów, cosinus kąta pomiędzy wektorami. Iloczyn wektorowy. Równanie płaszczyzny. Równania prostej w postaci krawędziowej, parametrycznej i kierunkowej. Kąt pomiędzy prostą i płaszczyzną oraz kąt pomiędzy płaszczyznami.

Ćwiczenia 4
Obliczanie cosinusa kąta pomiędzy wektorami. Wyznaczanie rzutu prostokątnego punktu na prostą oraz rzutu prostokątnego prostej na płaszczyznę.

Wykład 5
Odległość punktu od płaszczyzny, odległość punktu od prostej. Odległość prostych równoległych i prostych skośnych. Objętość czworościanu i objętość równoległościanu w przestrzeni trójwymiarowej. Prosta symetryczna do danej prostej względem danej płaszczyzny.

Ćwiczenia 5
Badanie wzajemnych relacji pomiędzy prostymi oraz pomiędzy prostą i płaszczyzną w przestrzeni trójwymiarowej. Wyznaczanie prostej prostopadłej do danych prostych skośnych.

Wykład 6
Ciągi liczbowe: definicja, przykłady, monotoniczność, ograniczoność. Pojęcie podciągu. Definicja granicy ciągu, rachunek granic. Twierdzenie o trzech ciągach. Liczba e.

Ćwiczenia 6
Kolokwium 1

Wykład 7
Własności funkcji: różnowartościowość, na, monotoniczność. Składanie funkcji, funkcja odwrotna. Definicje i wykresy funkcji trygonometrycznych i cyklometrycznych. Definicje i wykresy funkcji wykładniczej i logarytmicznej.

Ćwiczenia 7
Obliczanie granic ciągów, zastosowanie twierdzenia o trzech ciągach. Przykłady ciągów rozbieżnych.

Wykład 8
Definicja granicy funkcji w punkcie, granice jednostronne. Rachunek granic, symbole nieoznaczone. Ciągłość funkcji i punkty nieciągłości. Ciągłość funkcji elementarnych. Własności funkcji ciągłych. Twierdzenie Darboux. Twierdzenie Weierstrassa.

Ćwiczenia 8
Obliczanie granic funkcji. Badanie ciągłości funkcji w punkcie.

Wykład 9
Definicja pochodnej funkcji w punkcie, interpretacja fizyczna i geometryczna pochodnej, równanie stycznej do krzywej. Obliczanie pochodnych funkcji w punkcie z definicji. Pochodna sumy, różnicy iloczynu i ilorazu funkcji. Pochodna funkcji złożonej i funkcji odwrotnej. Reguła de L’Hospitala.

Ćwiczenia 9
Obliczanie pochodnych funkcji. Wykorzystanie reguły de L’Hospitala do obliczania granic.

Wykład 10
Twierdzenie Cauchy’ego, twierdzenie Lagrange’a i twierdzenie Rolle’a. Monotoniczność funkcji i ekstrema lokalne funkcji. Definicje asymptot poziomych, pionowych i ukośnych.

Ćwiczenia 10
Badanie monotoniczności funkcji. Wyznaczanie asymptot poziomych, pionowych i ukośnych wykresów funkcji.

Wykład 11
Pochodna II-go rzędu, wypukłość, wklęsłość, punkty przegięcia, tempo zmian funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji i szkicowanie jej wykresu.

Ćwiczenia 11
Badania przebiegu zmienności funkcji i szkicowanie jej wykresu. oraz podsumowanie wiadomości z rachunku różniczkowego.

Wykład 12
Całka nieoznaczona, podstawowe wzory rachunku całkowego, całkowanie przez części i całkowanie przez podstawienie. Całka oznaczona, interpretacja geometryczna, pole obszaru.

Ćwiczenia 12
Obliczanie całek nieoznaczonych i całek oznaczonych. Obliczanie pól obszarów i objętości brył obrotowych.

Wykład 13
Metoda aksonometryczna kreślenia rzutów równoległych. Powinowactwo osiowe. Niezmienniki powinowactwa osiowego. Przekrój walca płaszczyzną o danych śladach w perspektywie kawalerskiej.

Ćwiczenia 13
Kolokwium 2

Wykład 14
Kolineacja środkowa. Niezmienniki kolineacji środkowej. Twierdzenie Desarguesa. Przekrój stożka płaszczyzną o danych śladach w izometrii wojskowej.

Ćwiczenia 14
Wykreślanie obrazów figur w powinowactwie osiowym i w kolineacji środkowej. Konstrukcja siatkowa elipsy.

Wykład 15
Rzuty Monge’a. Niezmienniki rzutowania prostokątnego. Rzuty odcinków. Kłady. Punkt przebicia płaszczyzny przez prostą. Krawędź dwóch płaszczyzn. Wzór Eulera dla wielościanów. Wielościany foremne.

Ćwiczenia 15
Wykreślenie przekrojów walca i stożka w rzutach Monge’a. Wykreślenie rzutów dwudziestościanu foremnego

**Metody oceny:**

Kolokwium i wykreślone prace, rozmowa

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
B. Grochowski, Geometria wykreślna, PWN 1976;
A.M. Kaczyński, Podstawy analizy matematycznej (tom1 i 2), Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd.2 popr. 2005;
D. Witczyńska, K. Witczyński, Wybrane zagadnienia z algebry liniowej i geometrii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd.3 popr. 2001
Literatura uzupełniająca:
H.S.M. Coxeter, Wstęp do geometrii dawnej i nowej, PWN 1967;
R. Courant, H. Robbins, Co to jest matematyka, Prószyński i S-ka 1998

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe