**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka 1

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Rafał Maj

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-IZP-1201

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Wykład - 16 godzin
Ćwiczenia - 24 godziny
Przygotowanie do ćwiczeń - 35 godzin
Zapoznanie się z literaturą - 25 godzin
Przygotowanie do kolokwiów - 25 godzin
Przytotwanie od egzaminu - 35 godzin
Razem - 175 godzin

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

1,3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość materiału z matematyki ze szkoły średniej w zakresie podstawowym (liczby rzeczywiste, wyrażenia algebraiczne, równania i nierówności, funkcje, ciągi, trygonometria, planimetria, goemetria analityczna płaska)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie podstawowych wiadomości z algebry liniowej i geometrii analitycznej przestrzennej. Przedstawienie podstawowych wiadomości z rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej i dwóch zmiennych rzeczywistych.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści)
Wstęp. Powtórzenie materiału ze szkoły średniej. Zbiór liczb rzeczywistych, równania i nierówności, logika i rachunek zbiorów.
Macierze i zastosowania do rozwiązywania układów równań liniowych. Macierze – definicja, rodzaje, działania z własnościami. Wyznaczniki – definicja permutacyjna, własności, rozwinięcia Laplace’a. Rząd macierzy i jego obliczanie. Macierz odwrotna – definicja i jej obliczanie, równania macierzowe. Układy równań liniowych – definicja, zapis macierzowy, metody rozwiązywania (twierdzenie Kroneckera-Capelliego, metoda eliminacji Jordana-Gaussa).
Podstawy geometrii analitycznej przestrzennej. Iloczyny wektorów: skalarny, wektorowy i mieszany – definicje, obliczanie. Różne równania płaszczyzny i prostej w przestrzeni. Badanie wzajemnych relacji między płaszczyznami i prostymi. Wzory na odległość punktu od płaszczyzny, punktu od prostej oraz między prostymi skośnymi. Uwagi o powierzchniach drugiego stopnia, równania powierzchni obrotowych.
Elementy algebry liniowej. Przestrzeń wektorowa, pojęcie liniowej zależności i niezależności wektorów – ich badanie, pojęcie bazy i wymiaru, przykłady. Przekształcenie liniowe i jego reprezentacja macierzowa, równanie charakterystyczne, wartości i wektory własne. Formy kwadratowe, własności i sprowadzanie do postaci kanonicznej.
Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Ciągi liczbowe – zbieżność, rozbieżność, warunki konieczne i dostateczne. Rachunek na nieskończonościach – symbole nieoznaczone. Liczba e (szkic wyprowadzenia), funkcje exp, ln i cyklometryczne – wykresy. Granice i ciągłość funkcji liczbowej, własności funkcji ciągłej. Pochodna – definicja, interpretacja, pochodne wyższych rzędów. Obliczanie pochodnych. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego: Cauchy’ego, Taylora (Maclaurina) oraz Lagrange’a, Rolle’a wraz z interpretacją i zastosowaniami. Reguła de l’Hospitala – zastosowania do wyznaczania asymptot funkcji. Badanie funkcji liczbowej w przedziale: monotoniczność a znak pochodnej, wypukłość a znak drugiej pochodnej, definicja ekstremum lokalnego i globalnego oraz punktu przegięcia – warunki dostateczne istnienia ekstremum lokalnego i punktu przegięcia. Zastosowania do rozwiązywania problemów ekstremalnych w technice.
Program ćwiczeń audytoryjnych:
Bloki tematyczne (treści)
Powtórzenie ze szkoły średniej
Macierze, rozwiązywanie układów równań liniowych
Podstawy geometrii analitycznej przestrzennej
Elementy algebry liniowej
Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej

**Metody oceny:**

Zaliczenie ćwiczeń - uzyskanie miminum 20 pkt z 40 pkt możliwych do uzyskania z kolokwiów.
Zaliczenie wykładu - uzyskanie minumum 50 pkt ze 100 pkt możliwych od uzyskania na egzaaminie (40 pkt - Ćwiczenia, 40 pkt - egzamin zadaniowy, 20 pkt - egzamin teoretyczny).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. D. Witczyńska, K. Witczyński: Wybrane zagadnienia z algebry liniowej i geometrii.Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 3 (popr. i uzup.), 2001.
2. A. M. Kaczyński: Podstawy analizy matematycznej. Rachunek różniczkowy. Tom 1. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 2, 2006.
3. A. M. Kaczyński: Ćwiczenia z podstaw matematyki wyższej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013

**Witryna www przedmiotu:**

https://moodle.usos.pw.edu.pl/course/view.php?id=525

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę z podstaw logiki matematycznej, algebry liniowej i geometrii analitycznej w przestrzeni. Posiada elementarną wiedzę z podstaw rachunku różniczkowego funkcji liczbowej. Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego funkcji 2 zmiennych.

Weryfikacja:

poprawne wykonanie obliczeń, zaliczenie kolokwium, egzamin zadaniowy i teoretyczny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi formułować problemy w termianach macierzy wraz z wykonywaniem na nich operacji, w szczególności zna metody rozwiązywania układów równań liniowych. Widzi zastosowania teorii w badaniu podstawowych tworów geometrycznych oraz odwzorowaniach liniowych. Potrafi wykonywać działania na macierzach, rozwiązywać układy równań liniowych. Potrafi wyznaczać rówanania płaszczyzn i prostych w przestrzeni. Potrafi badać własności ciągów liczbowych i ich zbieżność, obliczać pochodne funkcji rzeczywistych, badać przebieg zmienności funkcji z zastosowaniem rachunku różniczowego. Umie wyznaczać pochodne cząstkowe funkcji dwóćh zmiennych.

Weryfikacja:

poprawne wykonanie obliczeń, zaliczenie kolokwium, egzamin zadaniowy i teoretyczny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma rozwinięte zdolności do abstrakcyjnego myślenia oraz systematycznego, konsekwentnego i rzetelnego podejścia do rozwiązywanych problemów. Potrafi pozyskiwać informacje z zalecanej literatury i innych źródeł; rozumie rolę jaką odgrywa matematyka przy rozwiązywaniu probelemów technicznych.

Weryfikacja:

poprawne wykonanie zadań obliczeniowych, zaliczenie kolokwium, egzamin zadaniowy i teoretyczny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR