**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka 2

**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-2201

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Wykład - 16 godzin
Ćwiczenia - 24 godziny
Przygotowanie do ćwiczeń - 30 godzin
Zapoznanie z literaturą - 20 godzin
Przygotowanie do kolowiów - 30 godzin
Przygotowanie do egzaminu - 30 godzin
Razem - 150 godzin

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

1,2

**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:**

Wymagane przedmioty poprzedzające
MATEMATYKA sem I
(Elementy algebry liniowej z geometrią i rachunku różniczkowego funkcji jednej i dwóch zmienych)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Podanie i ilustracja materiału z następujących działów matematyki wyższej:
- rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej
- rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych
- równania różniczkowe zwyczajne

**Treści kształcenia:**

Bloki tematyczne (treści)
Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. Podstawowe prawa i metody całkowania (funkcji wymiernych, trygonometrycznych, pierwiastkowych). Całka oznaczona pojedyncza – definicja, interpretacja geometryczna, warunki konieczne i dostateczne całkowalności. Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego (Newtona-Leibniza, o postaci funkcji pierwotnej, o wartości średniej). Własności całki, twierdzenia o całkowaniu przez części i podstawienie. Uwagi o całkach niewłaściwych. Przykłady.
Rachunek różniczkowy funkcji dwóch (wielu) zmiennych rzeczywistych. Funkcja rzeczywista dwóch (wielu) zmiennych rzeczywistych – definicja, granica i ciągłość, pochodne cząstkowe (pierwszego i wyższych rzędów) – definicja, obliczanie, twierdzenie Schwarza.
Różniczka zupełna, zastosowanie w teorii błędów. Pochodna funkcji (pierwszego i drugiego rzędu) i jej macierz. Twierdzenie Taylora dla funkcji wielu zmiennych, ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych – warunki konieczne i dostateczne, metoda poszukiwania ekstremów globalnych. Uwagi o ekstremach warunkowych. Funkcje uwikłane (jednej i dwóch zmiennych) i ich pochodne. Zastosowania do rozwiązywania problemów ekstremalnych.
Równania różniczkowe zwyczajne. Podział równań na zwyczajne i cząstkowe. Równania różniczkowe zwyczajne n-tego rzędu – podstawowe pojęcia (postać normalna, rozwiązanie, zagadnienie Cauchy’ego – całka ogólna i szczególna, rozwiązanie osobliwe), przykłady. Interpretacja geometryczna równania pierwszego rzędu, pojęcie izokliny. Metody rozwiązywania pewnych typów równań pierwszego rzędu (o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe i Bernoulliego). Równania różniczkowe liniowe – własności, metoda uzmienniania stałych. Rozwiązywanie równań liniowych o stałych współczynnikach, metoda przewidywań. Uwagi o układach równań różniczkowych – podstawowe pojęcia, metoda eliminacji. Przykłady i zastosowania.

**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. A. M. Kaczyński: Podstawy analizy matematycznej. Rachunek różniczkowy. Tom 1. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 2, 2006.
2. A. M. Kaczyński: Podstawy analizy matematycznej. Rachunek całkowy. Szeregi. Tom 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 2 popr., 2005.
3. A. M. Kaczyński: Wybrane zagadnienia z matematyki stosowanej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 1, 2004.

**Witryna www przedmiotu:**

https://moodle.usos.pw.edu.pl/course/view.php?id=2386

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada podstawową wiedzę z podstaw rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej, równań różniczkowych zwyczajnych.

Weryfikacja:

poprawne wykonanie zadań obliczeniowych, 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:**

Umie wykorzystać poznane twierdzenia i metody analizy matematycznej w zagadnieniach związanych z zastosowaniem całek do zagadnień geometrii i mechaniki. Potrafi posługiwać się narzędziami analizy matematycznej (w tym równaniami różniczkowymi) do analizowania problemów pojawiających się w inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

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

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U11

**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 rozwiązywania problemów. Potrafi pozyskiwać informacje z zalecanej literatury i innych źródeł; docenia znaczenie poznanych metod analizy matematycznej do rozwiązywania niektórych problemów związanych z inżynierią środowiska.

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