**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Małgorzata Buba-Brzozowa

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-IS000-ISP-2201

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Wykład - 30 godzin Ćwiczenia - 45 godzin Przygotowanie do ćwiczeń - 20 godzin Zapoznanie z literaturą - 15 godzin Przygotowanie do kolokwiów i sprawdzianów - 24 godziny Przygotowanie do zaliczenia egzaminu - 45 Razem - 179 godzin

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

4

**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: | 30h |
| Ćwiczenia: | 45h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość zagadnień z matematyki wyższej z semestru 1

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie podstawowych wiadomości z rachunku całkowego funkcji wielu (dwóch, trzech) zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i szeregów.

**Treści kształcenia:**

Całki niewłaściwe pojedyncze – rodzaje, definicje i obliczanie. Miara Jordana – konstrukcja, własności. Definicja ogólna (ciągowa) całki Riemanna, rodzaje całek, podstawowe własności całek. Całki podwójne i potrójne – obliczanie, twierdzenia o zamianie zmiennych (współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne), przykłady. Całki krzywoliniowe i powierzchniowe – własności, obliczanie. Twierdzenie Greena, wnioski. Zastosowania geometryczne i mechaniczne całek, przykłady. Elementy teorii pola (tw. Gaussa-Ostrogradskiego i Stokesa), zastosowania; przykłady. Ciało liczb zespolonych, działania, rozwiązywanie równań wielomianowych; przykłady. Równania różniczkowe – podział na zwyczajne i cząstkowe. Równania różniczkowe zwyczajne n-tego rzędu – podstawowe pojęcia: postać normalna, rozwiązanie (pełne), zagadnienie Cauchy’ego – całka ogólna i szczególna, rozwiązanie osobliwe, przykłady. Interpretacja geometryczna, pojęcie izokliny. Pewne typy r. r. zw. pierwszego rzędu: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, zupełne, liniowe i Bernoulliego, przykłady. Pewne przypadki szczególne równań drugiego rzędu i metody rozwiązywania, przykłady. Równania różniczkowe liniowe – własności, metoda uzmienniania stałych, przykłady. Rozwiązywanie równań liniowych o stałych współczynnikach; metoda przewidywań; przykłady. Uwagi o układach równań różniczkowych – podstawowe pojęcia. Metody rozwiązywania: eliminacji i całek pierwszych; przykłady. Szeregi liczbowe – badanie zbieżności. Szeregi funkcyjne (potęgowe) – badanie zbieżności, zastosowania. Szeregi trygonometryczne.

**Metody oceny:**

Zaliczenie ćwiczeń - co najmniej 13 pkt na 30 pkt. uzyskanych na podstawie:
3 kolokwia po 8 pkt. = 24 pkt.
zadania z samouczka matematycznego = 6 pkt.
Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń dopuszcza do egzaminu pisemnego w formie 5 krótkich zadań przekrojowych z całego semestru. Z egzaminu można maksymalnie uzyskać 5 punktów. Liczba punktów=ocena z egzaminu (z typowymi zaokrągleniami). Liczba punktów do zaliczenia egzaminu to 2,3. Punktacja od 2,3 do 3,2 jest zaokraglana do oceny 3.
Ocena zintegrowana: na podstawie wyniku z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń oraz opinii prowadzącego ćwiczenia

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A.M.Kaczyński: Podstawy analizy matematycznej. Rachunek różniczkowy, Tom 1, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
A.M.Kaczyński: Podstawy analizy matematycznej. Rachunek całkowy. Szeregi, Tom 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
A.M.Kaczyński: Wybrane zagadnienia z matematyki stosowanej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada podstawową wiedzę z podstaw rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i szeregów

Weryfikacja:

.

**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 wielokrotnych do zagadnień geometrii i mechaniki. Potrafi posługiwać się narzędziami analizy matematycznej (w tym równaniami różniczkowymi) do analizowania problemów pojawiających się w inżynierii środowiska. Analizuje zbieżność szeregów liczbowych.

Weryfikacja:

.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U11

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

### 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; docenia znaczenie poznanych metod analizy matematycznej do rozwiązywania niektórych problemów związanych z inżynierią środowiska

Weryfikacja:

.

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

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