**Nazwa przedmiotu:**

Analiza II

**Koordynator przedmiotu:**

dr Ewa Lewińska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZNW111

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

8

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

wykład 27 godz., ćwiczenia 27 godz.,, przygotowanie do wykładu i ćwiczeń - w tym rozwiązywanie zadań sprawdzających 90 godz., przygotowanie do kolokwium i egzaminu 60 godz., uczestnictwo w egzaminie 5 godz.
=209 godz. = 8 ECTS

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

wykład 27 godz., ćwiczenia 27 godz., uczestnictwo w egzaminie 5 godz. = 59 godz=
= 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,5

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 45h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza I

**Limit liczby studentów:**

bez ograniczeń

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z podstawowymi typami całek i ich zastosowaniami. Umiejętność rozwiązywania najprostszych równań różniczkowych zwyczajnych i zagadnień początkowych dla tych równań. Zrozumienie specyfiki sum nieskończonych (szeregów) w odróżnieniu od sum skończonych.

**Treści kształcenia:**

Całka oznaczona. Elementy funkcji wielu zmiennych. Wstęp do równań różniczkowych zwyczajnych. Całki krzywoliniowe niezorientowane i zorientowane. Całki podwójne i potrójne. Całki powierzchniowe. Wstęp do szeregów.
1. Całka oznaczona i zastosowania w geometrii i mechanice. Tw. podstawowe rachunku całkowego.
2. Dziedzina i wykres funkcji 2 zmiennych. Pochodne cząstkowe rzędu pierwszego i wyższych. Tw.Schwarza. Gradient i równania płaszczyzny stycznej do powierzchni. Pochodna kierunkowa i jej interpretacja geometryczna.
3. Różniczka pierwszego rzędu i wyższych. Wzór Taylora dla funkcji 2 zmiennych. Ekstrema.
4. Wstęp do równań różniczkowych zwyczajnych. Pojęcia podstawowe. Zagadnienia początkowe dla równania rzędu pierwszego i wyższych oraz tw. Picarda o istnieniu i jednoznaczności. Równania o zmiennych rozdzielonych. Idea podstawienia.
5. Równania liniowe: podstawowe własności. Rozwiązywanie równań liniowych o stałych współczynnikach jednorodnych i metodą przewidywań niejednorodnych.
6. Funkcja wektorowa i różne równania krzywej. Całki krzywoliniowe niezorientowane i zorientowane wraz z zastosowaniami w mechanice.
7. Potencjał pola wektorowego i niezależność całki od drogi całkowania. Całka podwójna. Współrzędne biegunowe.Tw. Greena.
8. Całka potrójna. Całki powierzchniowe niezorientowana i zorientowana.
9. Tw.GGO i wnioski: w tym wzór na całkowanie przez części w przestrzeni i na płaszczyźnie.
Pojęcie zbieżności szeregu liczbowego i warunek konieczny. Kryteria d'Alemberta i Cauchy'ego dla szeregów o wyrazach dodatnich. Szeregi o wyrazach dowolnych: zbieżność bezwzględna i warunkowa, kryt. Leibniza. Wzmianka o szeregach funkcyjnych, w tym potęgowych.
Na ćwiczeniach ilustrujemy i uzupełniamy materiał z wykładów dokładnie w zakresie powyższych tematów.

**Metody oceny:**

50% punktów na kolokwium połówkowym, 50% punktów na egzaminie z drugiej części materiału.
Jeśli student nie zaliczy kolokwium, to może uzyskać 100% punktów na egzaminie z całości materiału.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) Wojciech Żakowski- Matematyka cz.II i cz.IV, WNT,
2) Roman Leitner- Zarys matematyki wyższej cz.II, WNT,
3) Marian Gewert,Żbigniew Skoczylas- Analiza matematyczna 2.Definicje,twierdzenia,wzory.
Oficyna Wydawnicza GiS. Wrocław

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.ZNW111\_W1:**

Student zna definicję i interpretację geometryczną całki oznaczonej (Riemanna). Zna twierdzenia podstawowe - łączące rachunek całkowy z rachunkiem różniczkowym.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_W2:**

Ma podstawową wiedzę o funkcjach rzeczywistych dwóch zmiennych rzeczywistych.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_W3:**

Zna elementy teorii równań różniczkowych zwyczajnych.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_W4:**

Rozumie definicje i wzory dotyczące różnych typów całek funkcji dwóch i trzech zmiennych : całek krzywoliniowych, wielokrotnych i powierzchniowych. Zna związki między tymi całkami.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_W5:**

Posiada podstawową wiedzę odnośnie szeregów liczbowych. Zna podstawowe własności szeregów potęgowych.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U1:**

Student potrafi obliczać całki oznaczone przy użyciu całek nieoznaczonych.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U1:**

Student potrafi obliczać całki oznaczone przy użyciu całek nieoznaczonych.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U2:**

Student umie znajdować pochodne cząstkowe dowolnego rzędu funkcji rzeczywistej wielu zmiennych. Potrafi napisać równanie płaszczyzny stycznej do powierzchni. Umie znajdować ekstrema funkcji dwóch zmiennych.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U2:**

Student umie znajdować pochodne cząstkowe dowolnego rzędu funkcji rzeczywistej wielu zmiennych. Potrafi napisać równanie płaszczyzny stycznej do powierzchni. Umie znajdować ekstrema funkcji dwóch zmiennych.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U3:**

Potrafi rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne o zmiennych rozdzielonych i niektóre równania sprowadzalne do nich (przez podstawienia). Potrafi rozwiązać dowolne równanie różniczkowe liniowe rzędu pierwszego. Jest w stanie znaleźć całkę ogólną równania liniowego rzędu n o stałych współczynnikach.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U3:**

Potrafi rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne o zmiennych rozdzielonych i niektóre równania sprowadzalne do nich (przez podstawienia). Potrafi rozwiązać dowolne równanie różniczkowe liniowe rzędu pierwszego. Jest w stanie znaleźć całkę ogólną równania liniowego rzędu n o stałych współczynnikach.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U4:**

Potrafi obliczać całki krzywoliniowe, wielokrotne i powierzchniowe.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U4:**

Potrafi obliczać całki krzywoliniowe, wielokrotne i powierzchniowe.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U5:**

Potrafi badać zbieżność szeregu liczbowego.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNW111\_U5:**

Potrafi badać zbieżność szeregu liczbowego.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**