**Nazwa przedmiotu:**

Analiza II

**Koordynator przedmiotu:**

Mgr inż. Piotr Figurny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Matematyka

**Kod przedmiotu:**

1120-MB000-ISP-0114

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1) Liczba godzin kontaktowych-66, w tym:
a) wykład -30 godz.;
b) ćwiczenia -30 godz.;
c) konsultacje -4 godz.;
d) egzamin - 2 godz.;
2) Praca własna studenta– 60 godzin, w tym:
a) 30 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury);
b) 20 godz. - przygotowywanie się do kolokwiów;
c) 10 godz. - przygotowywanie się do egzaminu.
3) RAZEM - 126 godz.

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

2,6 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 66, w tym:
a) wykład -30 godz.;
b) ćwiczenia -30 godz.;
c) konsultacje -4 godz.;
d) egzamin - 2 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość pojęć i metod rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej (Analiza 1), macierzy i geometrii analitycznej (Algebra).

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarzadzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Poznanie metod i pojęć rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz elementów teorii pola niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.

**Treści kształcenia:**

Przestrzenie wektorowe, przekształcenia liniowe, baza, macierz przekształcenia, macierz obrotu.
Norma, granice ciągów w przestrzeniach unormowanych.
Funkcje w przestrzeniach unormowanych, granice funkcji, ciągłość.
Pochodna kierunkowa, cząstkowa.
Pochodna jako przekształcenie liniowe, gradient, różniczka zupełna.
Pochodna przekształcenia dwuliniowego, funkcji złożonej.
Formy wieloliniowe(tensory) , macierz formy dwuliniowej, forma kwadratowa, znak formy kwadratowej.
Pochodna wyższego rzędu: pochodne cząstkowe, przekształcenie wieloliniowe.
Wzór Taylora, ekstrema lokalne, warunek konieczny i dostateczny.
Funkcja uwikłana, hiperpowierzchnie gładkie.
Ekstrema warunkowe, mnożniki Lagrange'a, ekstrema globalne.
Miara Jordana na płaszczyźnie, całka podwójna –definicja, obliczanie.
Podstawienie: liniowe, współrzędne biegunowe.
Całka podwójna niewłaściwa.
Zastosowanie całki podwójnej.
Miara Jordana w przestrzeni, całka potrójna –definicja, obliczanie.
Podstawienie: liniowe, współrzędne walcowe, sferyczne.
Zastosowanie całki potrójnej.
Całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana.
Całka powierzchniowa zorientowana i niezorientowana.
Pola skalarne ,wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja.
Potencjał, związek z całką krzywoliniowa skierowaną.
Twierdzenie Greena, Gaussa, Stokesa.

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin pisemny.
Ćwiczenia: kolokwium pisemne, ocena aktywności na zajęciach (rozwiązywanie zadań).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach.
2. W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych.
3. M. Gewert, Z. Skoczyla, Analiza Matematyczna 2.
4. Fichtencholz: Rachunek Różniczkowy i Całkowy.
5. W. Kołodziej: Analiza Matematyczna.

**Witryna www przedmiotu:**

https://www.mini.pw.edu.pl/~figurny/www/?Dydaktyka:SIMR\_Analiza\_2\_wyk%B3ad

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_W01:**

Znajomość granic ciągów w przestrzeniach wektorowych. Znajomość granic funkcji wielu zmiennych i funkcji o wartościach wektorowych. Ciągłość funkcji.

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W01, KMiBM\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_W02:**

Znajomość pochodnych funkcji o wartościach wektorowych, pochodnych kierunkowych, pochodnych cząstkowych, pochodnych jako przekształcenie liniowe, wyższych pochodnych. Znajomość ich własności. Znajomość ekstermów lokalnych, globalnych, warunkowych. Znajomość funkcji uwikłanych.

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W01, KMiBM\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_W03:**

Znajomość całki podwójnej i potrójnej, ich własności i zastosowań.

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W01, KMiBM\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_W04:**

Znajomość całek krzywoliniowych i powierzchniowych. Znajomość ich zastosowań. Znajomość pojęcia potencjału. Znajomość twierdzeń Greena, Gaussa i Stokesa.

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W01, KMiBM\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_U01:**

Student umie obliczać pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Potrafi znaleźć różniczkę zupełną i płaszczyznę styczną. Potrafi obliczyć pochodną funkcji złożonej i uwikłanej. Potrafi znajdować ekstrema lokalne, warunkowe, globalne i funkcji uwikłanej.

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_U02:**

Student umie obliczać całki podwójne zamieniając je na całkę iterowaną. Potrafi zastosować współrzędne biegunowe. Umie obliczać pole powierzchni płaskiej i w przestrzeni, objętość bryły, moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości obszaru płaskiego.

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_U03:**

Student umie obliczać całki potrójne zamieniając je na całkę iterowaną. Potrafi zastosować współrzędne walcowe i sferyczne. Umie obliczać objętość bryły, moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości bryły .

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_U04:**

Student umie obliczać całki krzywoliniowe skierowanej i nieskierowane zamieniając je na całki funkcji jednej zmiennej. Umie obliczać długość krzywej, moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości krzywej, pracę w polu sił. .

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_U05:**

Student umie obliczać całki powierzchniowe zorientowane i niezorientowane zamieniając je na całki podwójne. Umie obliczać pole powierzchni w przestrzeni , moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości powierzchni, strun mień pola wektorowego.

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_U06:**

Student umie stosować twierdzenia Greena, Gaussa i Stokesa.

Weryfikacja:

Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów na kolokwium, egzaminie, praca studenta na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka 1120-MB000-ISP-0114\_K01:**

Student jest świadomy swoich kwalifikacji w pewnych obszarach oraz ich braku w innych. Rozumie potrzebę systematycznej pracy nad swoim rozwojem. Współpracuje w grupie w celu efektywniejszego rozwiązywania problemów.

Weryfikacja:

Kontakt ze studentem na wykładzie i ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**