**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr/ Katarzyna Matczak/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WN1A\_06\_02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Wykład (liczba godzin według planu studiów) - 30; ćwiczenia (liczba godzin według planu studiów)-20, przygotowanie do zajęć-20, zapoznanie się z literaturą - 17; przygotowanie do zaliczenia-10; przygotowanie do kolokwium-25, przygotowanie do egzaminu - 28; RAZEM: 150

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

Wykład (liczba godzin według planu studiów) - 30h = 1,2 ECTS; ćwiczenia (liczba godzin według planu studiów)-20h = 0,8ECTS, RAZEM:40h = 2ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 300h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość treści programowych z matematyki z semestru pierwszego.

**Limit liczby studentów:**

wykład min. 15 studentów; ćwiczenia 15-30 studentów.

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawowymi twierdzeniami dla całki oznaczonej pojedynczej, podwójnej i potrójnej. Zastosowania tych całek. Zapoznanie z podstawowymi twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych i jego zastosowanie do szukania ekstremów lokalnych. Przedstawienie niektórych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i wyższych rzędów i sposoby rozwiązywania tych równań różniczkowych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Całka oznaczona i jej zastosowania w naukach technicznych. Całka niewłaściwa.
W2- Granica i ciągłość funkcji dwóch i trzech zmiennych. Pochodne cząstkowe rzędu pierwszego i rzędu drugiego.
W3- Różniczka zupełna dla funkcji dwóch i trzech zmiennych. Ekstrema lokalne.
W4- Najmniejsza i największa wartość funkcji ciągłej na zbiorze zwartym. Wielomiany Taylora i Maclaurina dla funkcji dwóch zmiennych.
W5- Pochodna rzędu pierwszego i drugiego dla funkcji uwikłanej. Ekstrema funkcji uwikłanej.
W6- Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego: o zmiennych rozdzielonych, liniowe, Bernoulliego, zupełne. Rodziny prostych ortogonalnych.
W7- Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego: sprowadzalne do równań różniczkowych rzędu pierwszego, liniowe o stałych współczynnikach. Przykłady układów równań różniczkowych rzędu pierwszego.
W8- Całka podwójna na prostokącie i całka potrójna po prostopadłościanie. Całka iterowana. Całka wielokrotna po dowolnym zbiorze.
W9- Zamiana zmiennych pod znakiem całki. Współrzędne biegunowe, walcowe i współrzędne sferyczne.
W10- Zastosowanie całki wielokrotnej: pole powierzchni, objętość, momenty statyczne i momenty bezwładności, środek ciężkości.
C1 -Obliczanie całki oznaczonej i zastosowanie jej do obliczania pola pod wykresem funkcji, pola powierzchni i objętości bryły obrotowej, długości łuku krzywej. Obliczanie całki niewłaściwej.
C2- Obliczanie pochodnych cząstkowych rzędu pierwszego i rzędu drugiego dla funkcji dwóch i trzech zmiennych.
C3- Szukanie ekstremów lokalnych dla funkcji dwóch i trzech zmiennych.
C4- Szukanie najmniejszej i największej wartości funkcji na zbiorze zwartym. Rozwijanie w szereg Taylora lub Maclourina funkcji dwóch zmiennych.
C5-Powtórzenie ćwiczeń C1-C4.
C6 -Szukanie ekstremów lokalnych funkcji uwikłanej. Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych.
C7- Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu pierwszego, równań Bernoulliego i zupełnych.
C8- Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego: sprowadzalnych do równań różniczkowych rzędu pierwszego, liniowych o stałych współczynnikach.
C9- Obliczanie całek podwójnych i potrójnych po zbiorach normalnych. Obliczanie całek za pomocą zamiany zmiennych pod znakiem całki.
C10- Powtórzenie ćwiczeń C6-C9.

**Metody oceny:**

1. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Dopuszczalne jest opuszczenie co najwyżej dwóch zajęć, które należy usprawiedliwić indywidualnie. W przypadku zwolnienia lekarskiego, liczba nieobecności na ćwiczeniach nie powinna przekroczyć 50% zajęć. Obecność na wykładach jest zalecana.
2. Efekty kształcenia przypisane do przedmiotu będą weryfikowane na dwóch kolokwiach, które odbędą się w czasie trwania ćwiczeń z przedmiotu, zapowiedzianych kartkówkach w czasie wykładów oraz egzaminu, w czasie sesji egzaminacyjnej.
3. Zaliczenie przedmiotu uzyskuje student, który zdobył co najmniej 50% punktów z dwóch kolokwiów, które odbywają się w czasie piątego i ósmego w semestrze na ćwiczeniach. Za każde z kolokwiów student może uzyskać maksymalnie 20 punktów. W sumie, za kolokwia, student maksymalnie otrzymuje 40 punktów. W czasie wykładów, zostaną przeprowadzone zapowiedziane kartkówki z zagadnień teoretycznych. Za kartkówki student może uzyskać 20pkt. Do egzaminu ma prawo przystąpić każdy student. Egzamin, przeprowadzany jest w trakcie terminów podanych w harmonogramie sesji. Zadania na egzaminie dotyczą wskazanych przez wykładowcę umiejętności oraz treści teoretycznych z wykładu i z ćwiczeń, które nie zostały zweryfikowane na kolokwiach. W sumie z punktami z kartkówek, za egzamin student może uzyskać 60 punktów. Kryterium oceny z egzaminu: (0 - 50%] liczby punktów – ocena 2,0; (50 - 60%] – ocena 3,0; (60 - 70%] – ocena 3,5; (70 - 80%] – ocena 4,0; (80 - 90%] – ocena 4,5; (90 - 100%] – ocena 5,0. Do oceny końcowej punkty uzyskane z egzaminu są sumowane z punktami z zaliczenia. Ocena końcowa jest ustalona zgodnie z następującymi zasadami: (50-60]-ocena 3, ; (60-70]-ocena 3,5; (70-80]-ocena 4; (80-90]- ocena 4,5; (90-100] – ocena 5,0. Osoby, które uzyskały 20 i więcej punktów z dwóch kolokwiów do czternastego tygodnia zajęć, mogą przystąpić do terminu zerowego egzaminu, który odbywa się w czasie ostatniego tygodnia zajęć w semestrze.
4. Liczba punktów uzyskana z kolokwium lub kartkówki przekazywana jest do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac i dokonaniu ich oceny (forma przekazywania ocen do ustalenia ze studentami w trakcie zajęć). Ocena z egzaminu i ocena końcowa z przedmiotu przekazywana jest do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami.
5. Prowadzący ćwiczenia może przeprowadzić poprawę kolokwium, z którego maksymalnie student może uzyskać 15 pkt., w dodatkowym terminie, ustalonym ze studentami. Każdy student ma prawo do uczestnictwa w poprawie. Osoby, które nie uzyskały zaliczenia na podstawie odbytych kolokwiów, mogą się o nie starać, w ostatnim tygodniu zajęć w semestrze, przystępując do kolokwium poprawkowego. To kolokwium obejmuje zakres wszystkich treści weryfikowanych na kolokwiach odbytych w semestrze i maksymalnie student może uzyskać 40 punktów za poprawne rozwiązania i odpowiedzi. Punkty uzyskane wcześniej nie sumują się z punktami uzyskanymi na ostatniej pracy kontrolnej. Kryteria zaliczenia jak wyżej.
6. Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu i niezadawalający wynik z egzaminu powtarza zajęcia wykładowe z przedmiotu. Student, który uzyskał zadawalający wynik z egzaminu i niezadawalający wynik z zaliczenia powtarza zajęcia ćwiczeniowe z przedmiotu. Student, który nie uzyskał zaliczenia z przedmiotu i niezadawalający wynik z egzaminu powtarza całość przedmiotu.
7. W czasie kolokwium i egzaminu można korzystać z kalkulatora, lecz nie w telefonie komórkowym. Telefony w czasie trwania pracy pisemnej należy wyłączyć. Zabronione jest również korzystanie z urządzeń elektronicznych. Materiały, z których mogą korzystać studenci w czasie prac kontrolnych, ustala prowadzący zajęcia.
8. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
9. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć, bez zgody prowadzącego, jest zabronione.
10. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) H. Łubowicz, B. Wieprzkowicz "Matematyka" Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999,
2)R. Rudnicki "Wykłady z analizy matematycznej", PWN Warszawa 2006,
3) W. Stankiewicz "Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych" część IA,B, PWN, Warszawa 1995,
4) W. Stankiewicz, J. Wojtowicz "Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych" część II PWN, Warszawa 1975,
5) R. Larson, B. H. Edwards "Calculus" Ninth Edithon, USA 2010.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie rachunku całkowego i jego zastosowań. Zna pojęcia rachunku różniczkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych oraz funkcji uwikłanej. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych. Zna zastosowania całki wielokrotnej do obliczania pola powierzchni, objętości.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W10, C1-C10), Egzamin (W1-W10),obserwacja aktywności studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U09\_01:**

Potrafi obliczać całkę oznaczoną i stosować ją do wyznaczania pola i długości łuku. Umie wyznaczać ekstrema lokalne dla funkcji dwóch lub trzech zmiennych i funkcji uwikłanej. Potrafi rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych. Potrafi obliczać całki wielokrotne po danych obszarach, wyznaczać pole, objętość, środek ciężkości .

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W10, C1-C10), Egzamin (W1-W10), obserwacja aktywności studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U09\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01\_01:**

Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę kształcenia się.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W10, C1-C10), Egzamin (W1-W10, ), obserwacja aktywności studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK