**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr / Cezary Obczyński / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WS1A\_06\_01

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2024/2025

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład 30h; Ćwiczenia 30h;
Przygotowanie się do zajęć 12h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 2h;
Przygotowanie do kolokwium 10h;
Przygotowanie do egzaminu 16h;
Razem 100h = 4 ECTS

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

Wykłady - 30 h; Ćwiczenia - 30 h; Razem - 60 h = 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia 20 - 30

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawowymi twierdzeniami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Zastosowanie szeregów, rachunku różniczkowego i całkowego w elementarnych zagadnieniach technicznych.

**Treści kształcenia:**

W1. Elementy logiki i teorii mnogości. Liczby zespolone
W2. Ciągi liczbowe. Monotoniczność i ograniczoność ciągu liczbowego. Granica ciągu i jej własności.
W3. Szeregi liczbowe. Zastosowanie szeregów liczbowych w zagadnieniach technicznych. Kryteria zbieżności szeregów liczbowych.
W4. Funkcja rzeczywista jednej zmiennej rzeczywistej, funkcja złożona, odwrotna. Granica i ciągłość funkcji. Twierdzenie Weierstrassa, własność Darboux. Asymptoty wykresu funkcji.
W5. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Definicja pochodnej, interpretacja graficzna i fizyczna. Pochodna rzędu drugiego. Własności pochodnej.
W6. Pochodna funkcji złożonej i odwrotnej. Twierdzenie o wartości średniej. Twierdzenia Lagrange'a. Reguła de l' Hospitala.
W7. Badanie monotoniczności funkcji. Ekstrema lokalne funkcji. Wypukłość wykresu funkcji.
W8. Szereg Taylora. Przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Rysowanie wykresów.
W9. Zastosowanie pochodnej do zagadnień optymalizacyjnych.
W10. Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Twierdzenie o całkowaniu przez części i podstawienie.
W11. Całkowanie funkcji wymiernej oraz wybranych funkcji niewymiernych. i trygonometrycznych. Zastosowanie wzorów rekurencyjnych do obliczania całek.
W12. Definicja całki oznaczonej oraz jej własności. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Definicja całki niewłaściwej.
W13. Wybrane zastosowania geometryczne całki oznaczonej.
W14. Całkowanie numeryczne.
W15. Zastosowanie fizyczne całki oznaczonej.
C1. Logika w rozwiązywaniu wybranych zagadnień matematycznych.
C2. Wyznaczanie granic ciągów. Badanie monotoniczności i ograniczoności ciągów liczbowych.
C3. Obliczanie sum szeregów liczbowych dla wybranych zagadnień technicznych. Badanie zbieżności szeregów liczbowych.
C4 Obliczanie granic i badania ciągłości funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wyznaczanie asymptot, szkicowanie wykresów funkcji. Zastosowanie tw. Weierstrassa i Darboux.
C5. Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej rzędu pierwszego oraz wyższych.
C6. Obliczanie pochodnych funkcji złożonych. Wyznaczanie różniczki zupełnej. Obliczanie granic funkcji z zastosowaniem reguły de l' Hospitala.
C7. Obliczanie pochodnej funkcji złożonej oraz odwrotnej. Wyznaczanie przedziałów monotoniczności oraz wypukłości funkcji. Wyznaczanie ekstremów lokalnych oraz punktów przegięcia wykresu funkcji.
C8. Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Tabelka przebiegu zmienności, rysowanie wykresów funkcji.
C9. Rozwiązywanie zagadnień optymalizacyjnych dla wybranych problemów technicznych. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora.
C10. Wyznaczanie funkcji pierwotnej z zastosowanie podstawowych reguł oraz wzorów rachunku całkowego.
C11. Całkowanie wybranych funkcji wymiernych i niewymiernych oraz trygonometrycznych.
C12. Wyznaczanie całki oznaczonej, właściwej i niewłaściwej. Wyznaczanie wartości średniej funkcji na przedziale domkniętym.
C13. Obliczanie całek oznaczonych w wybranych zagadnieniach geometrycznych.
C14. Przybliżone obliczanie całek oznaczonych – zastosowanie wybranych kwadratur.
C15. Obliczanie całek oznaczonych w wybranych zagadnieniach fizycznych

**Metody oceny:**

1. Zaliczenie przedmiotu uzyskuje student w oparciu o liczbę punktów uzyskanych z dwóch kolokwiów, wejściówek oraz punktów uzyskanych za aktywność na zajęciach i poprawnie wykonaną pracę domową.
Kryterium oceny:
(0 - 50%) liczby punktów – ocena 2,0
<50% - 70%)  - 3,0
<70% - 80%)  - 3,5
<80% - 90%)  - 4,0
<90% - 95%)  - 4,5
<95% - 100%> - 5,0
2. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie minimum 20 z możliwych 40 punktów (warunkiem zaliczenia każdego kolokiwum jest uzyskanie co najmniej 10 punktów) oraz co najmniej 10 punktów z wejściówek (na możliwych 20). Aktywna postawa studenta na zajęciach może podwyższyć ocenę z zaliczenia ćwiczeń o pół stopnia.

3. Ocena z wykładu jest oceną z egzaminu, który składa się z zadań otwarych i pytań z teorii. Student z egzaminu może uzyskać maksymalnie 60 punktów, a ocena jest wystawiona na podstawie kryterium oceny.

4. Punkty uzyskane z egzaminu są sumowane z punktami z zaliczenia. Ocena końcowa jest ustalona zgodnie z kryterium oceny.

5. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zdobycie przez studenta (z dwóch kolokwiów) co najmniej 20 punktów.
6. Student, który opuścił i nie usprawiedliwił (zwolnienie lekarskie) więcej niż 3 ćwiczeń nie uzyskuje dopuszczenia do egzaminu.
7. Brak oceny pozytywnej z egzaminu oznacza brak zaliczenia przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) H. Łubowicz, B. Wieprzkowicz ""Matematyka"" Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999,
2) W. Stankiewicz ""Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych"" część IA,B, PWN, Warszawa 1995.
3) M. Gewart, Z. Skoczylas ""Analiza matematyczna 1, 2. Definicje, twierdzenia, wzory"" Oficyna Wydawnicza Gis Wrocław 2002
4) R. Rudnicki ""Wykłady z analizy matematycznej"" PWN Warszawa 2006
5) R. Larson, B. H. Edwards ""Calculus"" Ninth Edithon, USA 2010

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

 Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie własności ciągów liczbowych. Zna pojęcie zbieżności szeregu liczbowego. Zna reguły różniczkowania funkcji jednej zmiennej i zastosowania pochodnej. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wybranych zastosowań całki oznaczonej.

Weryfikacja:

Kolokwium 1, 2, sprawdziany, obserwacja pracy studenta w sali komputerowej, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U09\_01:**

Umie różniczkować i zna zastosowania pochodnej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Potrafi obliczać całkę oznaczoną. Umie zastosować całkę oznaczoną do obliczania wybranych wielkości geometrycznych.
Potrafi zastosować wybrane narzędzia obliczeń symbolicznych i numerycznych w typowych zadaniach inżynierskich.

Weryfikacja:

Kolokwium 1 i 2, sprawdziany, obserwacja pracy studenta w sali komputerowej, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U09\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01\_01:**

 Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.

Weryfikacja:

Aktywna postawa na zajęciach. Obserwacja pracy studenta w sali komputerowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_K01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**