**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr / Antoni Sadowski / docent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WS1A\_06

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 25, przygotowanie do kolokwiów - 10; przygotowanie do egzaminu - 10, razem - 75; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 45, przygotowanie do zajęć - 15, przygotowanie do kolokwiów - 10, przygotowanie do egzaminu - 5, razem - 75; Razem - 150

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

Wykłady - 30 h; Ćwiczenia - 45 h; Razem - 75 h = 3 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: | 45h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min 15; Ćwiczenia: 20 - 30

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu studenci posiadają podstawową wiedzę w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistej wielu zmiennych. Potrafią samodzielnie dokonać obliczeń z wykorzystaniem pochodnych i całki oznaczonej funkcji wielu zmiennych oraz całek krzywoliniowych i powierzchniowych. Potrafią rozwiązać proste zadania optymalizacyjne i aproksymacyjne z wieloma zmiennymi. Potrafią rozwiązać zagadnienie Cauchy'ego dla równań zwyczajnych występujących w prostych zagadnieniach fizycznych i technicznych, uzasadnić istnienie rozwiązania, jednoznaczność zagadnienia Cauchy'ego.

**Treści kształcenia:**

W1 -Twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu ciągów i szeregów funkcyjnych, szereg potęgowy, szereg Taylora funkcji i ich własności; W2 - Przestrzeń unormowana Rn, granica ciągu w Rn, granica i ciągłość odwzorowania z Rn w Rm ; W3 - Twierdzenie o przyrostach dla odwzorowania F: [a,b] → Rn , pochodna kierunkowa odwzorowania w punkcie, pochodna cząstkowa odwzorowania w punkcie, różniczka odwzorowania w punkcie, różniczka złożenia odwzorowań; W4 - Pochodne cząstkowe wyższych rzędów odwzorowania i ich związki z k -tą różniczką odwzorowania, k - ta różniczka funkcji rzeczywistej wielu zmiennych rzeczywistych, lokalny i globalny wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych; W5 - Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, kryterium Sylvestera, twierdzenie o lokalnej odwracalności odwzorowania, twierdzenie o dyfemorfiźmie; W6 - Twierdzenie o odwzorowaniu uwikłanym, ekstrema lokalne funkcji uwikłanej, ekstrema warunkowe funkcji; W7 - Równania różniczkowe zwyczajne o zmiennych rozdzielonych i sprowadzalne do nich, zagadnienie Cauchy'ego dla równania zwyczajnego rzędu pierwszego; W8 - Równanie różniczkowe liniowe niejednorodne, metoda uzmienniania stałej, równanie Bernoulliego, równanie różniczkowe zwyczajne rzędu n - go i jego związek z układem równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego; W9 - Równanie różniczkowe liniowe rzędu n -tego o stałych współczynnikach, metoda uzmienniania stałych, metoda przewidywań; W10 - Twierdzenia Peano i Picarda o istnieniu i jednoznaczności zagadnienia Cauchy'ego dla układu równań różniczkowych zwyczajnych; W11 - Całka Riemanna w Rn, całkowanie po zbiorach normalnych (regularnych) w Rn (n = 2, 3); W12 - Całkowanie przez podstawianie, współrzędne biegunowe, sferyczne i walcowe, zastosowania całek wielokrotnych w fizyce; W13 - Całka krzywoliniowa niezorientowana, całka krzywoliniowa zorientowana w Rn (n =2, 3) i zależność między nimi, niezależność całki krzywoliniowej zorientowanej od drogi całkowania, twierdzenie Greena; W14 - Całka powierzchniowa niezorientowana, całka powierzchniowa zorientowana w R3 i zależność między nimi, twierdzenie Gaussa - Ostrogradskiego, twierdzenie Stokesa w R3; W15 - Zastosowania całek krzywoliniowych i powierzchniowych w fizyce.
C1 - Badanie zbieżności punktowej i jednostajnej, przedział i zbiór punktów zbieżności szeregu potęgowego, wyznaczanie szeregu Taylora funkcji; C2 - Zbieżność po współrzędnych w przestrzeni Rn, granica i ciągłość złożenia odwzorowań; C3 - Badanie różniczkowalności odwzorowań, macierz pierwszej różniczki, szacowanie przyrostu funkcji; C4 - Wyznaczanie lokalnego i globalnego wzoru Taylora dla funkcji; C5 - Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych funkcji; C6 - Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji uwikłanej, wyznaczanie ekstremów warunkowych funkcji; C7 - Wyznaczanie rozwiązań ogólnych i rozwiązań zagadnień Cauchy'ego dla równań o zmiennych rozdzielonych; C8 - Omowienie zadań z pierwszego kolokwium; C9 - Metoda uzmienniania stałej dla równania liniowego, sprowadzanie zagadnnienia Cauchy'ego dla równania Bernoulliego do zagadnienia Cauchy'ego dla równania liniowego, rozwiązanie ogólne równania liniowego rzędu n - tego o stałych współczynnikach; C10 - Metody uzmienniania stałych i przewidywań dla równań liniowych niejednorodnych rzędu n - tego, badanie założeń twierdzeń Peano i Picarda; C11 - Zastosowania geometryczne i fizyczne całki wielokrotnej; C12 - Zastosowania fizyczne całki wielokrotnej;C13 - Zastosowania fizyczne całek krzywoliniowych; C14 - Zastosowania fizyczne całek powierzchniowych; C15 - Omówienie zadań po drugim kolokwium.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie przez studenta w semestrze co najmniej 86 punktów, studenta obowiązują w trakcie semestru dwa sprawdziany na ćwiczeniach (w VII i XIV tygodniu zajęć). Każdy sprawdzian obejmuje pięć zadań punktowanych w skali 0-10 punktów, każde osobno, całkowitą liczbą punktów. Czas trwania sprawdzianu – 80 minut od momentu podania treści zadań. W trakcie semestru odbędą się ponadto trzy sprawdziany pięciominutowe oceniane w skali 0-5 punktów (w V, VIII oraz XI tygodniu zajęć na ćwiczeniach), sprawdzające stopień przygotowania studenta z treści wykładu. Nieobecność na zajęciach student jest zobowiązany usprawiedliwić w możliwie najkrótszym czasie. Egzamin obejmuje zrealizowany program przedmiotu na ćwiczeniach i wykładzie, ma formę pisemną w postaci siedmiu zadań, ocenianych jak wyżej. Czas trwania egzaminu -135 minut od momentu podania treści zadań. W trakcie sprawdzianów i egzaminów student może korzystać z własnych notatek. Suma punktów z ćwiczeń i egzaminu stanowi podstawę do oceny z przedmiotu według poniższego kryterium:
[0 - 85] - 2.0;
[86 - 102] - 3.0;
[103 - 119] - 3.5;
[120 - 136] - 4.0;
[137 - 153] - 4.5;
[154 - 185] - 5.0.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa 1. Gewert M., Skoczylas Z., Analiza matematyczna 2 Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005; 2. Mączyński M., J. Muszyński, T. Traczyk, W. Żakowski, Matematyka - podręcznik podstawowy dla WST, PWN, Warszawa 1979; Literatura uzupełniająca: Rudnicki R., Wykłady z analizy matematycznej, Wydawictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności - w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, jego zastosowań oraz elementów równań różniczkowych zwyczajnych.

Weryfikacja:

Odpowiedzi ustne na zajęciach; Prace domowe; Kolokwium (W1 - W7, C1 - C7); Kolokwium (W8 - W14, C9 - C14); Egzamin pisemny (W1 - W15, C1 - C15) .

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U09\_01:**

Potrafi formułować definicje, twierdzenia oraz własności używając reguł logiki matematycznej. Umie rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych opisujących zjawiska fizyczne. Potrafi wyznaczyć masę, momenty statyczne, momenty bezwładności obszarów płaskich i przestrzennych, umie stosować opis analityczny krzywych i powierzchni w R3. Potrafi wyznaczyć masę, momenty statyczne, momenty bezwładności krzywych i powierzchni, wyznaczyć pracę w polu sił, strumień pola przez powierzchnię zorientowaną.

Weryfikacja:

Odpowiedzi ustne na zajęciach; Prace domowe; Kolokwium (W1 - W7, C1 - C7); Kolokwium (W8 - W14, C9 - C14); Egzamin pisemny (W1 - W15, C1 - C15).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U09\_03:**

Umie korzystać z rachunku różniczkowego w celu rozwiązywania zadań optymalizacyjnych i aproksymacyjnych z wieloma zmiennymi.

Weryfikacja:

Odpowiedzi ustne na zajęciach; Prace domowe; Kolokwium ( W1 - W6, C1 - C6); Egzamin pisemny (W1 - W6, C1 - C6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U09\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09