**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\_02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**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:**

Zaliczone ćwiczenia z Matematyki, semestr pierwszy.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min 15; Ćwiczenia: 20 - 30

**Cel przedmiotu:**

 Po zaliczeniu przedmiotu student posiada podstawową wiedzę w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistej wielu zmiennych. Potrafi samodzielnie dokonać obliczeń z wykorzystaniem pochodnych i całki oznaczonej funkcji wielu zmiennych oraz całek krzywoliniowych i powierzchniowych. Potrafi rozwiązać proste zadania optymalizacyjne i aproksymacyjne z wieloma zmiennymi. Potrafi rozwiązać zagadnienie Cauchy'ego dla równań zwyczajnych występujących w prostych zagadnieniach fizycznych i technicznych, uzasadnić istnienie i jednoznaczność rozwiązania 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 - Druga różniczka funkcji rzeczywistej wielu zmiennych rzeczywistych, pochodne cząstkowe wyższych rzędów, twierdzenie Schwarza, 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 różniczkowego zwyczajnego rzędu pierwszego; W8 - Równanie różniczkowe liniowe niejednorodne, metoda uzmienniania stałej, równanie Bernoulliego, równanie zupełne, 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 - Wybrane typy równań rzędu drugiego, twierdzenia Peano i Picarda - Lindelöfa o istnieniu i jednoznaczności zagadnienia Cauchy'ego dla równania różniczkowego zwyczajnego rzędu pierwszego; 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, pochodne cząstkowe złożenia odwzorowań; C5 - Wyznaczanie ekstremów lokalnych i kresów zbioru wartości funkcji; C6 - Kolokwium 1, omówienie zadań po pierwszym kolokwium; C7- Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji uwikłanej, wyznaczanie ekstremów warunkowych funkcji; C8 - Wyznaczanie rozwiązania ogólnego i rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego dla równań o zmiennych rozdzielonych i sprowadzalnych do nich, równanie zupełne; C9 - Metoda uzmienniania stałej dla równania liniowego, sprowadzanie zagadnienia Cauchy'ego dla równania Bernoulliego do zagadnienia Cauchy'ego dla równania liniowego, rozwiązanie ogólne równania liniowego jednorodnego rzędu n - tego o stałych współczynnikach; C10 - Metody uzmienniania stałych i przewidywań dla równań liniowych niejednorodnych rzędu n - tego; C11 - Istnienie i jednoznaczność zagadnienia Cauchy'ego dla równania różniczkowego zwyczajnego rzędu pierwszego - sprawdzanie założeń twierdzeń Peano i Picarda - Lindelöfa, zastosowania geometryczne całki wielokrotnej; C12 - Kolokwium 2, zastosowania fizyczne całki wielokrotnej; C13 - Zastosowania geometryczne i fizyczne całki wielokrotnej; C14 - Zastosowania fizyczne całek krzywoliniowych; C15 - Zastosowania fizyczne całek powierzchniowych.

**Metody oceny:**

 1. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa, student może mieć dwie nieobecności, usprawiedliwione możliwie jak najszybciej. 2. W trakcie ćwiczeń student może uzyskać 40 punktów, odbędą się dwa kolokwia oraz sprawdziany (trzy lub cztery) ze zrealizowanego materiału i zadań domowych, sprawdzające stopień osiągania przez studenta realizowanych efektów kształcenia. 3. Jeśli z kolokwium student uzyska mniej niż 50% punktów przewidzianych za nie, to będzie mógł je poprawić w trakcie konsultacji, osoba prowadząca ćwiczenia ustali zakres oraz termin. 4. Nie ma poprawy sprawdzianów. 5. Warunkiem koniecznym zaliczenia ćwiczeń i przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie przez studenta w trakcie ćwiczeń co najmniej 20 punktów. 6. Egzamin składa się z części zadaniowej i teoretycznej. Student może uzyskać 60 punktów. Żeby wynik egzaminu uznać za pozytywny konieczne jest zdobycie co najmniej 30 punktów i osiągnięcie przez studenta wszystkich zrealizowanych efektów kształcenia. 7.Ocena łączna z przedmiotu wynika z sumy punktów uzyskanych z ćwiczeń i pozytywnego wyniku egzaminu : < 50 - 2,0; <50 , 60) - 3.0; <60 , 70) - 3.5; <70 , 80) - 4.0; <80 - 90) - 4.5; < 90,100> - 5.0. 8. W trakcie pisania sprawdzianów, kolokwiów oraz egzaminów student nie może korzystać z materiałów pomocniczych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa: 1. Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 2 Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005; 2. Mączyński M., Muszyński J., Traczyk T., Żakowski W.: Matematyka - podręcznik podstawowy dla WST, PWN, Warszawa 1979; Literatura uzupełniająca: Rudnicki R.: Wykłady z analizy matematycznej, Wydawnictwo 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; Kolokwium (W1 - W5, C1 - C5); Kolokwium (W6 - W11, C7 - C11); 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. Umie korzystać z rachunku różniczkowego w celu rozwiązywania zadań optymalizacyjnych i aproksymacyjnych z wieloma zmiennymi.

Weryfikacja:

Odpowiedzi ustne na zajęciach; Prace domowe (sprawdziany); Kolokwium (W1 - W5, C1 - C5); Kolokwium (W6 - W11, C7 - C11); Egzamin pisemny (W1 - W15, C1 - C15)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

 Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W5, C1 - C5); Kolokwium (W6 - W11, C7 - C11); Egzamin pisemny (W1 - W15, C1 - C15), aktywna postawa studenta na zajęciach, aktywny udział w konsultacjach

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01