**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr / Antoni Sadowski / docent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WS1A\_06\_02

**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: 15 - 30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych 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 własnosci; 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, rózniczka 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 odwzorowniu 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 zwyczjnych; 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 po pierwszym 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:**

W trakcie semestru odbędą się dwa kolokwia - odpowiednio na ósmych i piętnastych ćwiczeniach. Każde kolokwium obejmuje cztery zadania, sprawdzające efekty kształcenia w zakresie wiedzy oraz umiejętności i będzie trwać 80 minut od momentu podania treści zadań. Za każde zadanie student może otrzymać dwa punkty za wiedzę i dwa punkty za umiejętności. Każdy z efektów jest oceniany całkowitą liczbą punktów. Egzamin obejmuje zrealizowany program przedmiotu na ćwiczeniach i wykładzie, ma formę pisemną w postaci ośmiu zadań ocenianych jak zadania na kolokwiach. Czas trwania egzaminu - 160 minut od momentu podania treści zadań. Przyjmując odpowiednio: EWĆ(i) - ocena punktowa efektów wiedzy , EUĆ(i) ocena punktowa efektów umiejętności w i - tym zadaniu z kolokwiów ( numerowanych kolejno 1, 2, 3, 4; 5, 6, 7, 8) oraz EWE(i) - ocena punktowa efektów wiedzy, EUW(i) ocena punktowa efektów umiejętności w i - tym zadaniu z egzaminu (numerowanych kolejno 1,2,3,4,5,6,7,8), podstawą do oceny z przedmiotu jest liczba punktów będąca sumą ośmiu składników postaci max(EWĆ(i)+EWW(i), EUĆ(i) + EUW(i)) jeśli iloczyn EWE(i)EUE(i) jest większy równy jeden dla co najmniej sześciu zadań z I terminu egzaminu (\*) - według poniższego kryterium: [0 - 15] - 2,0; [16 -19] - 3,0; [20 - 23] - 3,5; [24 - 26] -4,0; [27 - 29] - 4,5; [30 - 32] - 5,0. Jeśli student spełnił warunek (\*) w I terminie egzaminu i uzyskał ocenę 2,0 albo nie przystąpił do egzaminu w I terminie jest zobowiązany przystąpić do egzaminu w II terminie i obowiązują te samy zasady jak w terminie I egzaminu dla oceny z przedmiotu (zamiast wyników z I terminu egzaminu brane są wyniki z II terminu egzaminu). Jeśli student w II terminie nie spełnił warunku (\*) lub nie przystąpił do egzaminu w II terminie otrzymuje ocenę 2,0 z przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa: 1. Gewert M., Skoczylas Z., Analiza matematyczna 2 Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005; 2. Maurin L., Mączyński M., Traczyk T., Matematyka podręcznik dla studentów wydziałów chemicznych, PWN, Warszawa 1975; 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 , 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 psemny(W1 - W15, C1 - C15) .

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W07\_01:**

Posiada wiedzę z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i zastosowania pochodnej do szukania jej ekstremów.

Weryfikacja:

Kolokwium (W8-W9, C8-C9), Egzamin (W8-W9, C8-C9), aktywna postawa studentów na zajęciach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U09\_02:**

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:** C1A\_U09\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U09\_04:**

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:** C1A\_U09\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W10, C1-C10), Egzamin (W1-W10, C1-C10), aktywna postawa studentów na zajęciach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01