**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr Robert Stępnicki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-ISP-205

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 90
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 15
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 10
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 15
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników -
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji -
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 75
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 205 godz.

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

3,8

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 45h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie Matematyki 1.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

1. Zapoznanie studentów z szeregami liczbowymi i szeregami funkcyjnymi oraz rozwijaniem funkcji w szeregi funkcyjne.
2. Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych i jego zastosowaniami w zagadnieniach optymalizacji.
3. Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym funkcji wielu zmiennych i jego zastosowaniami geometrycznymi i fizycznymi.
4. Zapoznanie studentów z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi i ich zastosowaniem w zagadnieniach fizycznych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Ciągi i szeregi funkcyjne, zbieżność punktowa. Szeregi potęgowe, promień i zakres zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy.
2. Przestrzeń rzeczywista wielowymiarowa i pojęcia topologiczne w tej przestrzeni. Ciągi w przestrzeni rzeczywistej wielowymiarowej. Funkcje wielu zmiennych i ich własności. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Własności funkcji ciągłych.
3. Pochodne cząstkowe rzędu pierwszego i pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka funkcji i jej zastosowania. Pochodne cząstkowe rzędu drugiego i druga pochodna. Ekstremum lokalne funkcji wielu zmiennych. Ekstrema globalne funkcji wielu zmiennych ciągłej na obszarze zwartym. Powierzchnie drugiego stopnia w trójwymiarowej przestrzeni rzeczywistej.
4. Całka podwójna i jej własności. Zamiana całki podwójnej na całki pojedyncze. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne biegunowe. Całka potrójna i jej własności. Zamiana całki potrójnej na całki pojedyncze. Zamiana zmiennych w całce potrójnej, współrzędne walcowe i sferyczne. Zastosowania geometryczne i fizyczne tych całek.
5. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego, rozwiązania szczególne i ogólne. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych i jednorodne, liniowe i Bernoulliego oraz zupełne. Równania różniczkowe rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów o zmiennych i stałych współczynnikach. Metody rozwiązywania tych równań. Układy równań różniczkowych.
6. Pole skalarne i wektorowe. Operacje różniczkowe na tych polach i ich własności. Potencjał pola wektorowego. Łuk regularny i jego orientacja. Całka krzywoliniowa niezorientowana, jej własności i zastosowania. Całka krzywoliniowa zorientowana, jej własności i zastosowania. Niezależność całki od drogi całkowania. Wzór Greena.

Ćwiczenia audytoryjne
1. Badanie zbieżności szeregów liczbowych. Badanie zbieżności ciągów i szeregów funkcyjnych. Wyznaczanie promienia zbieżności i zakresu zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy.
2. Obliczanie granic ciągów w wielowymiarowej przestrzeni rzeczywistej. Wyznaczanie dziedziny funkcji wielu zmiennych. Obliczanie granicy funkcji wielu zmiennych. Badanie ciągłości tych funkcji.
3. Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych. Zastosowania różniczki funkcji. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji. Wyznaczanie ekstremów globalnych funkcji na zbiorze zwartym.
4. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. Obliczanie całek potrójnych po obszarach normalnych we współrzędnych kartezjańskich, walcowych i sferycznych. Zastosowania całek podwójnych i potrójnych w zagadnieniach geometrycznych i fizycznych.
5. Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu pierwszego wybranych typów. Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu drugiego sprowadzalnych do rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych wyższych rzędów o stałych współczynnikach oraz układów równań liniowych.

**Metody oceny:**

Wykład - zaliczany na podstawie wyników z egzaminu. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.

Student może być zwolniony z egzaminu zadaniowego, gdy uzyska z zaliczenia ćwiczeń ocenę co najmniej 4,0 i ma zaliczone wszystkie kolokwia.

Ćwiczenia audytoryjne - zaliczane są na podstawie wyników 3-ech pisemnych prac kontrolnych w formie zadań do samodzielnego rozwiązania na ćwiczeniach oraz odpowiedzi ustnych.

Na ocenę zintegrowaną składa się suma punktów uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń i egzaminu; można uzyskać max 100 punktów.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, cz. I, II, III, WN-T, Warszawa
2. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, cz. I, II, III, WN PWN, Warszawa
3. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I. II, WN PWN, Warszawa
4. R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, cz. I, II, W-N Techniczne, Warszawa
5. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne, OW GiS, Wrocław
6. M. Gewert, Z. Skoczylas, Elementy analizy wektorowej, OW GiS, Wrocław
7. Materiały dydaktyczne z matematyki dla semestru II przesłane P.T. Studentom mailem.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Ma wiedzę z zakresu matematyki (obejmującą szeregi, funkcje wielu zmiennych, całki wielokrotne i krzywoliniowe oraz równania różniczkowe zwyczajne) przydatną do wykorzystania metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.

Weryfikacja:

egzamin z zadań i teorii

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych
źródeł; potrafi je interpretować, a także wyciągać wnioski i formułować
opinie.

Weryfikacja:

sprawdzanie zadań domowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji
zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

obserwacja pracy studentów na ćwiczeniach

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01