**Nazwa przedmiotu:**

Analiza

**Koordynator przedmiotu:**

EWA STRÓŻYNA

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

ANMA

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

1. liczba godzin kontaktowych – 83 godz., w tym
obecność na wykładach: 45 godz.,
obecność na ćwiczeniach audytoryjnych: 30 godz.,
udział w konsultacjach związanych z realizacją przedmiotu: 4 godz.,
obecność na egzaminie: 4 godz.
2. praca własna studenta – 80 godz., w tym
przygotowanie do ćwiczeń i prace domowe: 35 godz.,
przygotowanie do kolokwiów: 30 godz.,
przygotowanie do egzaminu: 15 godz.

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

3 pkt. ECTS, co odpowiada 83 godz. kontaktowym

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.5 pkt. ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej, w szczególności wiadomości z zakresu ciągów liczbowych i funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

**Limit liczby studentów:**

180

**Cel przedmiotu:**

Głównym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami rachunku
różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, z teorią
szeregów liczbowych i funkcyjnych rzeczywistych i zespolonych oraz przekształceń
całkowych i równań różniczkowych zwyczajnych.
Wprowadzone pojęcia i metody będą wykorzystywane do badania bardziej złożonych
zagadnień, w tym np. do badania funkcji, rachunków przybliżonych, zastosowań
geometrycznych, fizycznych i technicznych oraz do tworzenia modeli matematycznych.
Na zajęciach wykładowych część teoretyczna, prezentowana z wykorzystaniem programu
Mathematica, będzie poparta przykładami związanymi z rzeczywistymi sytuacjami, w
których realizują się omawiane zagadnienia.

**Treści kształcenia:**

WYKŁADY:

1. Ciągi liczbowe i funkcje (6 godz.)
Ciągi liczbowe: zbieżność, podstawowe własności i twierdzenia, ciągi określone rekurencyjnie. Własności funkcji: monotoniczność, różnowartościowość, parzystość. Funkcje logarytmiczne, hiperboliczne, odwrotne do trygonometrycznych. Granica funkcji w punkcie, ciągłość funkcji, tw. Weierstrassa, tw. Darboux;

2. Pochodna funkcji (6 godz.)
Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna, podstawowe twierdzenia, monotoniczność, pochodne wyższych rzędów. Ekstrema funkcji, punkty przegięcia, asymptoty, badanie funkcji, twierdzenie Rolle`a, Lagrange`a, reguła de l`Hospitala, wzór Taylora, Maclaurina;

3. Całka nieoznaczona (3 godz.)
Całka nieoznaczona, podstawowe wzory, całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie, całki funkcji wymiernych;

4. Całka oznaczona i niewłaściwa (3 godz.)
Całka oznaczona w sensie Riemanna, interpretacja geometryczna, podstawowe twierdzenie rachunku całkowego. Związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną, zastosowania geometryczne całki oznaczonej, całki niewłaściwe I-go i II-go rodzaju;

5. Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych (9 godz.)
Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych: granica, ciągłość. Pochodne cząstkowe, kierunkowe, gradient funkcji. Pochodne funkcji złożonych w przypadku wielu zmiennych. Funkcje uwikłane. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Wartość największa i najmniejsza funkcji;

6. Szeregi liczbowe (3 godz.)
Szeregi liczbowe. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności;

7. Szeregi potęgowe, wzory całkowe (9 godz.)
Szeregi potęgowe. Szereg Taylora. Promień zbieżności szeregu potęgowego. Różniczkowanie i całkowanie szeregów. Szereg Fouriera. Wzór całkowy Fouriera i przekształcenie Fouriera;

8. Równania różniczkowe zwyczajne (6 godz.)
 Liniowe równania różniczkowe o stałych współczynnikach. Rozwiązywanie
 równań różniczkowych metodami klasycznymi.

ĆWICZENIA:

Podczas ćwiczeń audytoryjnych omawiane będą kolejno zadania i problemy związane z
wymienionymi wyżej zagadnieniami wraz z przykładami praktycznych zastosowań. Ponadto
w ramach przygotowania do zajęć studenci będą wykonywać zadane prace przy
wykorzystaniu systemu zeszyt.online.

**Metody oceny:**

Trzy kolokwia w czasie semestru oraz egzamin. Kolokwia: 0-10 pkt., 2x 0-12 pkt., aktywność studenta: 0-6 pkt., egzamin: 0-60 pkt.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Materiały do zajęć: slajdy, zestawy zadań ćwiczeniowych i zadań domowych, opracowania.

Książki:
1. W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka cz. I, WNT, 2017, ISBN 978-83-7926-066-9
2. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II ,WNT, 2017, ISBN 978-83-7926-095-9
3. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka cz. IV, WNT, 2012, ISBN 978-83-7926-097-3
4. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, ISBN 978-83-01-16960-2
5. W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz.I B,
 Wydawnictwo Naukowe PWN, ISBN 978-83-01-14945-1
6. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej, PWN 2001, ISBN 83-01-13554-9

Oprogramowanie:
1. Wolfram Mathematica
2. Inne oprogramowanie open source i komercyjne do realizacji zadań

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103A-INxxx-ISP-ANMA; http://www.mini.pw.edu.pl/~strozyna/www/?Dydaktyka

**Uwagi:**

Wykłady i ćwiczenia prowadzone są w sposób tradycyjny oraz z wykorzystanirm rzutnika, tzn. teoria, przykłady i rozwiązania zadań prezentowane są przy pomocy rzutnika lub na tablicy. Wiadomości znajdujące się w literaturze podstawowej w pełni pokrywają się z zakresem materiału na przedmiocie, podane są w sposób zwięzły i przystępny.
Studentom udostępniane są , z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem, zestawy zadań (12 zestawów+ 2 dodatkowe), przerabiane na ćwiczeniach. Ponadto w materiałach dydaktycznych dostępnych na stronie znajdują się treści nieobowiązkowe uzupełniające wykład oraz przykładowe zestawy zadań egzaminacyjnych. Sprawdzanie wiedzy w czasie semestru realizowane jest przez 3 kolokwia, na których studenci rozwiązują zadania podobne do przerabianych na ćwiczeniach. Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu pisemnego, na którym student rozwiązuje zadania, po egzaminie pisemnym następuje egzamin ustny w uzasadnionych przypadkach.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Student ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwia, aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

**Charakterystyka W2:**

Student ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwia, aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W3:**

Student ma podstawową wiedzę z zakresu szeregów liczbowych i funkcyjnych.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwia, aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W4:**

Student ma podstawową wiedzę z zakresu
równań różniczkowych zwyczajnych.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwia, aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwia, aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwia, aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U3:**

Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując szeregi liczbowe i funkcyjne.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwia, aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U4:**

Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, stosując równania różniczkowe zwyczajne.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwia, aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Absolwent rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych

Weryfikacja:

aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K2:**

Absolwent ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Weryfikacja:

aktywność

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO