**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr Ewa Lewińska, starszy wykładowca, e.lewinska@mini.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FO000-ISP-2MA2

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Wykład – 45 godz., ćwiczenia – 45, przygotowanie do wykładu – 30, przygotowanie do ćwiczeń- 45, przygotowanie do kolokwiów – 16, przygotowanie do egzaminu – 14, udział w konsultacjach – 15. Razem
Razem 210 godz.= 7 ECTS

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

Wykład – 45 godz., ćwiczenia – 45, udział w konsultacjach – 15.
Razem 105= 4 ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

matematyka 1

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Zapoznanie studentów z różnymi typami całek i ich zastosowaniami. Zarysowanie specyfiki sum nieskończonych (szeregów) w odróżnieniu od sum skończonych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1) Równania różniczkowe zwyczajne- pojęcia podstawowe. Twierdzenie Picarda o jednoznaczności rozwiązania zagadnienia początkowego. Równania o zmiennych rozdzielonych i równania do nich sprowadzalne. Metoda uzmienniania stałej dla r-nia liniowego rzędu 1. Równania wyższych rzędów i obniżanie rzędu równania.
2) Równania liniowe rzędu n . Definicja układu fundamentalnego (podstawowego). Metoda uzmienniania stałej. Równania o stałych współczynnikach i metoda przewidywań. Równanie Eulera. Układy równań liniowych rzędu 1 o stałych współczynnikach. Metoda eliminacji. Metoda macierzowa dla układów jednorodnych i metoda uzmienniania stałych dla układów niejednorodnych.
3) Całki podwójne i potrójne – definicje, zastosowania geometryczne i fizyczne, obliczanie przez zamianę na całki iterowane. Zamiana zmiennych w całkach wielokrotnych: współrzędne biegunowe w całkach podwójnych i współrzędne sferyczne w całkach potrójnych.
4) Podstawowe pojęcia analizy wektorowej: gradient, rotacja, dywergencja, potencjał pola wektorowego. Całki krzywoliniowe niezorientowane i zorientowane wraz z zastosowaniami. Wzór Greena. Niezależność od drogi całkowania.
5) Powierzchnie stopnia drugiego (kwadryki) i ich klasyfikacja. Całki powierzchniowe zorientowane i niezorientowane wraz z zastosowaniami. Twierdzenia GGO i Stokesa.
6) Szeregi liczbowe rzeczywiste i zespolone: definicja zbieżności, warunek Cauchy’ego, podstawowe twierdzenia. Kryteria zbieżności dla szeregów rzeczywistych o wyrazach nieujemnych. Szeregi rzeczywiste dowolne. Szeregi liczbowe zespolone.
7) Szeregi funkcyjne. Szeregi potęgowe rzeczywiste: promień i przedział zbieżności, twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu wyraz po wyrazie. Szeregi potęgowe zespolone. Szereg Taylora. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora.
8) Szeregi trygonometryczne Fouriera. Warunki dostateczne zbieżności.
Na ćwiczeniach ilustrujemy i uzupełniamy materiał z wykładów dokładnie według tematów 1)-9).

**Metody oceny:**

2 kolokwia po 25% punktów, 40% na egzaminie z pozostałej części materiału, 10% za aktywność na zajęciach i kartkówki; jeżeli student nie zaliczy kolokwiów to może uzyskać 90% punktów na egzaminie pisemnym z całości.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) Gewert M., Skoczylas Z. – Analiza matematyczna 2. Podtytuł: Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
2) Zbiór zadań do pozycji 1) z podtytułem: Przykłady i zadania.
3) Gewert M., Skoczylas Z. – Analiza wektorowa. Teoria, przykłady, zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
4) Żakowski W. – Matematyka cz. II i IV, WNT , Warszawa.
5) Leitner R. – Zarys matematyki wyższej cz.I i cz.II, WNT, Warszawa.
6) Zbiór zadań do pozycji 5) dwuczęściowy.
7) Krysicki W., Włodarski L. – Analiza matematyczna w zadaniach, cz.I i cz.II, PWN, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

w przygotowaniu

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt FM2\_W1:**

Student zna elementy teorii równań różniczkowych zwyczajnych.

Weryfikacja:

kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt FM2\_W2:**

Posiada uporządkowaną wiedzę o całkach wielokrotnych, krzywoliniowych i powierzchniowych. Zna związki między tymi całkami.

Weryfikacja:

kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt FM2\_W3:**

Posiada uporządkowaną wiedzę odnośnie szeregów liczbowych, potęgowych i Fouriera.

Weryfikacja:

kartkówki, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt FM2\_U1:**

Potrafi rozwiązywać podstawowe równania różniczkowe rzędu pierwszego. Umie znaleźć całkę ogólną równania liniowego rzędu n o stałych współczynnikach, Jest w stanie rozwiązać układ równań różniczkowych liniowych rzędu pierwszego o stałych współczynnikach i metodą eliminacji i metodą macierzową.

Weryfikacja:

kartkówki, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U03, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

**Efekt FM2\_U2:**

Potrafi obliczać całki wielokrotne, krzywoliniowe oraz powierzchniowe.

Weryfikacja:

kartkówki, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U03, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

**Efekt FM2\_U3:**

Potrafi badać zbieżność szeregów liczbowych rzeczywistych i zespolonych. Potrafi rozwijać wybrane funkcje elementarne w szereg Taylora.
Potrafi rozwijać funkcje w szereg Fouriera.

Weryfikacja:

kartkówki, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U03, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt FM2\_K1:**

Potrafi pracować samodzielnie.

Weryfikacja:

kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01

**Efekt FM2\_K2:**

Ma świadomość konieczności ciągłego pogłębiania swojej wiedzy i doskonalenia swych umiejętności.

Weryfikacja:

kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01