**Nazwa przedmiotu:**

Analiza 2 (IBM)

**Koordynator przedmiotu:**

Ewa STANKIEWICZ-WIECHNO

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

ANAL2

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

- udział w wykładach: 15×2=30 godz.,
- przygotowanie do wykładów (przejrzenie konspektów i notatek) :
10godz.,
- przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z
udostępnionych zestawów): 15godz.,
- udział w ćwiczeniach: 15×2=30godz.,
- przygotowanie do kolokwiów (rozwiązanie samodzielne
odpowiedniej liczby zadań): 3×10=30 godz.,
- przygotowanie do egzaminu (powtórzenie teorii, przejrzenie notatek
z ćwiczeń, rozwiązanie udostępnionych zestawów zadań z
poprzednich egzaminów, udział w egzaminie): 20 godz.
Suma: 30+10+15+30+30+20=135, co odpowiada 6ECTS

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

30 godz wykład,
30 godz ćwiczenia rachunkowe
Razem 60 ECTS - 4ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

- przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z
udostępnionych zestawów): 15godz.,
- udział w ćwiczeniach: 15×2=30godz.
45 godz - 2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki wyższej w zakresie treści i umiejętności przedmiotu AL1

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

- zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu szeregów
liczbowych i najważniejszych szeregów funkcyjnych, całek
podwójnych, potrójnych i krzywoliniowych, funkcji zmiennej
zespolonej, przekształceń całkowych i rachunku operatorowego;
- ukształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań rachunkowych
oraz problemów związanych z omawianymi zagadnieniami.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu :
1. Szeregi liczbowe (2h)
- podstawowe pojęcia;
- kryteria zbieżności dla szeregów o wyrazach nieujemnych;
- zbieżność bezwzględna i warunkowa.
2. Szeregi potęgowe (4h)
- podstawowe własności szeregów potęgowych i sum takich
szeregów;
- szereg Taylora i Maclaurina.
3. Szeregi Fouriera (2h)
4. Całki wielokrotne (6h)
- całki podwójne i potrójne i ich interpretacje geometryczne;
- zamiana zmiennych w całkach wielokrotnych, współrzędne
biegunowe, walcowe i sferyczne.
5. Całki krzywoliniowe (4h)
- całka krzywoliniowa skierowana na płaszczyźnie, zamiana na
całkę oznaczoną, twierdzenie Greena i wnioski z tego
twierdzenia;
- całka krzywoliniowa nieskierowana na płaszczyźnie.
6. Funkcje zmiennej zespolonej (5h)
- pochodna funkcji zmiennej zespolonej, warunki Cauchy-
Riemanna, funkcja holomorficzna;
- całka funkcji zmiennej zespolonej, twierdzenie podstawowe
Cauchy’go, wzór całkowy Cauchy’go.
7. Przekształcenie Fouriera (3h)
- wzór całkowy Fouriera;
- transformata Fouriera, widmo amplitudowe i widmo fazowe;
splot funkcji.
8. Przekształcenie Laplace’a (4h)
- całka Laplace’a, oryginał laplasowski;
- przekształcenie Laplace’a i jego podstawowe własności;
- rachunek operatorowy .
Zakres ćwiczeń:
1. Badanie zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych i
wyrazach dowolnego znaku. (2h)
2. Obliczanie sum szeregów potęgowych z definicji i ze wzorów;
rozwijanie funkcji w szereg Taylora i zastosowania takich
rozwinięć. (3h)
3. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera, szereg kosinusowy oraz
szereg sinusowy; obliczanie sum szeregów liczbowych. (3h)
4. Obliczanie całek podwójnych i potrójnych przez zamianę na
całkę iterowaną, zamiana zmiennych, zastosowania
geometryczne. (6h)
5. Obliczanie całek krzywoliniowych skierowanych na płaszczyźnie
po łukach otwartych oraz po łukach zamkniętych (twierdzenie
Greena); przykłady obliczania całek krzywoliniowych
nieskierowanych. (4h)
6. Badanie podstawowych własności funkcji zmiennej zespolonej,
obliczanie pochodnych takich funkcji oraz całek (przez zamianę
na całkę oznaczoną oraz z wykorzystaniem twierdzenia
podstawowego Cauchy’go i wzoru całkowego Cauchy’go) (5h)
7. Rozwijanie funkcji we wzór całkowy Fouriera; obliczanie
transformaty Fouriera i wyznaczanie widma amplitudowego
oraz widma fazowego funkcji. (2h)
8. Obliczanie splotu funkcji z definicji; obliczanie transformat
Laplace’a podstawowych funkcji, wykorzystanie przekształcenia
Laplace’a do rozwiązywania niektórych równań różniczkowych
liniowych i układów takich równań metodą operatorową. (5h)

**Metody oceny:**

- 3 kolokwia
- egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. W.Żakowski, W.Leksiński, Matematyka IV, WNT
2. W.Żakowski, W.Kołodziej, Matematyka II, WNT
Literatura uzupełniająca:
1. W.Krysicki, L.Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz.II, PWN

**Witryna www przedmiotu:**

www.mini.pw.edu.pl/~ewiechno

**Uwagi:**

Studentom udostępniane są, na stronie www, konspekty wszystkich wykładów. Teoria (definicje, twierdzenia, itd.) prezentowana jest na wykładzie przy pomocy slajdów, przykłady i zadania rozwiązywane na tablicy.
Studentom udostępniane są , z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem, zestawy zadań (12 zestawów), przerabiane na ćwiczeniach. Sprawdzanie wiedzy w czasie semestru realizowane jest przez 3 kolokwia i egzamin , na których studenci rozwiązują zadania podobne do przerabianych na ćwiczeniach (mogą korzystać z udostępnionych na stronie www wzorów na pochodne i całek, tablic transformat Fouriera i Laplace'a oraz krótkich konspektów niektórych wykładów)

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt ANAL2\_W01:**

Student zna pojęcie szeregu liczbowego, podstawowe warunki konieczne i wystarczające zbieżności szeregów liczbowych; zna podstawowe własności szeregów potęgowych i trygonometrycznych.

Weryfikacja:

kolokw1, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt ANAL2\_W02:**

Student posiada podstawową wiedzę na temat całek wielokrotnych (podwójnych i potrójnych) oraz całek krzywoliniowych, zna metody obliczania całek tych typów

Weryfikacja:

kolokw2, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt ANAL2\_W03:**

Student zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji zmiennej zespolonej

Weryfikacja:

kolokw3, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt ANAL2\_W04:**

Student zna przykłady przekształceń całkowych (Fouriera i Laplace’a) i ich własności; zna podstawy rachunku operatorowego i przykłady jego zastosowań

Weryfikacja:

kolokw3, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt ANAL2\_U01:**

Student rozumie pojęcie zbieżności szeregów; umie korzystać z podanych kryteriów zbieżności; rozumie pojęcia promienia zbieżności i umie go wyznaczać w prostych przykładach; potrafi rozwijać w szereg potęgowy niektóre funkcje elementarne

Weryfikacja:

kolokw1, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt ANAL2\_U02:**

Student umie obliczać proste całki podwójne i potrójne, potrafi korzystać z zamiany zmiennych kartezjańskich na zmienne biegunowe, sferyczne i walcowe; umie obliczać pola figur płaskich i objętości brył; potrafi rozstrzygnąć, kiedy wartość całki krzywoliniowej nie zależy od kształtu drogi całkowania

Weryfikacja:

kolokw2, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt ANAL2\_U03:**

Student umie obliczać – na prostym poziomie – granice zespolonych ciągów liczbowych i granice funkcji zmiennej zespolonej; zna WK oraz WW istnienia pochodnej funkcji zmiennej zespolonej i umie obliczać na podstawowym poziomie te pochodne; umie obliczać całki niektórych funkcji zmiennej zespolonej (holomorficznych i nieholomorficznych)

Weryfikacja:

kolokw3, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt ANAL2\_U04:**

Student umie dla prostych funkcji obliczać transformatę Fouriera i wyznaczać widma; potrafi obliczać transformaty Laplace’a dla oryginałów, ich pochodnych i całki oraz stosować poznane wzory i własności przy rozwiązywaniu niektórych równań metodą operatorową

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09