**Nazwa przedmiotu:**

Analiza matematyczna 3

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. Grzegorz Świątek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka i Analiza Danych

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MA000-LSP-0232

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

8

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

1. godziny kontaktowe – 130 h; w tym
a) obecność na wykładach – 60 h
b) obecność na ćwiczeniach – 60 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 90 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 45 h
b) zapoznanie się z literaturą – 15 h
c) przygotowanie do egzaminu – 30 h
Razem 220 h, co odpowiada 8 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 60 h
2. obecność na ćwiczeniach – 60 h
3. obecność na egzaminie – 5 h
4. konsultacje – 5 h
Razem 130 h, co odpowiada 5 pkt. 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: | 60h |
| Ćwiczenia: | 60h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna 1 i Analiza matematyczna2
Algebra liniowa z geometrią

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Cel przedmiotu: Wstęp do topologii. Podanie ścisłych podstaw teorii miary i całki Lebesgue'a. Elementy teorii funkcji rzeczywistych. Wyuczenie sposobu użycia i obliczania całek wielokrotnych. Wprowadzenie całek po łukach i płatach, w tym całek pól wektorowych i formalizmu formrózniczkowych wraz z praktycznymi technikami obliczania i zastosowaniami.

**Treści kształcenia:**

1. Konstrukcja miary Lebesgue'a w przestrzeni euklidesowej.
2. Funkcje mierzalne i definicja całki.
3. Własności i podstawowe twierdzenia dotyczące całek.
4. Abstrakcyjne przestrzenie z miarą.
5. Zamiana zmiennych, praktyczne aspekty całkowania.
6. Całkowanie a różniczkowanie, funkcje bezględnie ciągłe.
7. Twierdzenie Radona-Nikodyna.
8. Całkowanie po łukach.
9. Twierdzenie Greena i formy różniczkowe.
10. Całkowanie po dwywymiarowych płatach.
11. Twierdzenia Gaussa-Ostrogradskiego i Stokesa.
12. Całkowanie pochodnych pół wektorowych i lemat Poincaré.

**Metody oceny:**

1. Ocenapunktowazćwiczeń(Ć)wyrazisięliczbąwskali(0-100)wystawionąwg.kryteriówustalonychprzezprowadzącegoćwiczenia. W przypadku statystycznie istotnych różnic w ocenach u różnych prowadzących będzie zastosowana poprawka w celu ich wyrównania.
2. Dozaliczeniaćwiczeńpotrzeba i wystarczaĆ>=50. Ćwiczenia moga być zaliczane oddzielnie od całości przedmiotu.
3. Przy sprawdzianach pisemnych będą stosowane procedury wydziałowe opisane w http://www.mini.pw.edu.pl/~gswiatek/FILES/sprawdziany.pdf
4. Egzaminpisemnybędziesięskładałz trzech pytań teoretycznych,wtymconajmniejjednego opartegooprzykład,izostanieocenionywskali(0-50) – ocena(E).Możnabędziedoniegoprzystąpićbezzaliczeniaćwiczeń. Po uprzednim ogłoszeniu egzamin może przybrać częściowo formę ustną.
5. Będązawczasupodanezagadnienia w celu ułatwienia przygotowaniadoegzaminu.
6. Ocena końcowa (K) w skali (0-200) wyrazi się poprzez K=max(Ć+2E,4E40).
7. Ocena z przedmiotu będzie zależała od (K).K>=100 będzie dolną granicą oceny dostatecznej, a szczegółowa skala zostanie podana później.
8. Pozytywna ocena z przedmiotu implikuje zaliczenie ćwiczeń.
9. W przypadku jeśli student złamał zasady etycznego postępowania, prowadzący może zdecydować o niestosowaniu niniejszego regulaminu przy ocenie takiego studenta. Zastosowany będzie inny tryb postępowania zgodnie z regulaminem studiów i zarządzeniami dziekana

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Kołodziej, Analiza matematyczna, PWN, Warszawa 1978.
2. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II.
3. Folland, G.: Advanced calculus, Prentice-Hall (2002), ISBN 0-13-065265-2
4. Stein, E., Shakarchi R.: Princeton lectures in analysis III, real analysis, Princeton University Press (2005), ISBN 0-691-11386-6
5. Weintraub, S.: Differential forms, Academic Press, San Diego (1997), ISBN 978-0-12-742510-8.

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka AM3\_W01:**

Zna podstawy ogólnej teorii miary i funkcji mierzalnych oraz rodzaje zbieżności i twierdzenia graniczne.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

**Charakterystyka AM3\_W02:**

Ma wiedzę z teorii miary i całki Lebesgue’a

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

**Charakterystyka AM3\_W03:**

Zna pojęcia analizy wektorowej i twierdzenia z nimi związane.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

**Charakterystyka AM3\_W04:**

Zna aparat form różniczkowych.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

**Charakterystyka AM3\_W05:**

Zna konstrukcje miar produktowych i twierdzenie Fubiniego.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka AM3\_U01:**

Potrafi obliczać całki wielokrotne stosując całki iterowane i zamianę zmiennych.

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, II.X.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka AM3\_U02:**

Potrafi całkować po krzywych i płatach.

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, II.X.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka AM3\_U03:**

Potrafi stosować twierdzenia typu Stokesa.

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, II.X.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka AM3\_U04:**

Potrafi stosować formy różniczkowe.

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, II.X.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka AM3\_U05:**

Potrafi stosować twierdzenia i zamianie granicy i całki.

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.X.P6S\_UW.1.o, I.P6S\_UW

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka AM3\_K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie

Weryfikacja:

Egzamin, ocena aktywności na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK

**Charakterystyka AM3\_K02:**

Rozumie potrzebę podnoszenia kwalifikacji zawodowych

Weryfikacja:

Egzamin, ocena aktywności na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK

**Charakterystyka AM3\_K03:**

Rozumie społeczne aspekty stosowania nabytej wiedzy i umiejętności

Weryfikacja:

Egzamin, ocena aktywności na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR