**Nazwa przedmiotu:**

Analiza matematyczna 3

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. Andrzej Fryszkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MA000-LSP-0232

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

1. godziny kontaktowe – 115 h; w tym
a) obecność na wykładach – 45 h
b) obecność na ćwiczeniach – 60 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 65 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 40 h
b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
c) przygotowanie do egzaminu – 15 h
Razem 180 h, co odpowiada 7 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 45 h
2. obecność na ćwiczeniach – 60 h
3. obecność na egzaminie – 5 h
4. konsultacje – 5 h
Razem 115 h, co odpowiada 4 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: | 45h |
| Ćwiczenia: | 60h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza Matematyczna 1, Analiza Matematyczna 2

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Wprowadzenie do teorii i zastosowań ogólnej teorii miary i całki oraz praktycznego posługiwania się i stosowania całek wielokrotnych.

**Treści kształcenia:**

1. Wzór Taylora w Rd.
2. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, warunki konieczne i dostateczne.
3. Twierdzenie o lokalnym dyfeomorfizmie.
4. Twierdzenie o funkcjach uwikłanych w przestrzeniach Rd. Ekstrema funkcji uwikłanych. Ekstrema warunkowe.
5. Objętość przedziału w Rd. Miara Jordana w Rd.
6. Ogólna teoria miary. Miara zewnętrzna. Twierdzenie Caratheodory’ego.
7. Miara Lebesgue’a w R1 i w Rd. Zbiory mierzalne w sensie Lebesgue’a. Zbiory miary 0.
8. Funkcje mierzalne w sensie Lebesgue’a i ich własności.
9. Ogólna teorii całki. Całka Lebesgue’a z funkcji nieujemnej, dowolnej, zespolonej, wektorowej i jej własności.
10. Funkcje całkowalne. Twierdzenia o przejściach do granicy pod znakiem całki.
11. Produktowanie miar i ogólne twierdzenie Fubiniego.
12. Całka podwójna i Riemanna i jej własności.
13. Całki iterowane, twierdzenie Fubiniego w R2 i w R3.
14. Zamiana zmiennych w całkach podwójnych i potrójnych.
15. Całkowanie we współrzędnych biegunowych, walcowych i sferycznych.
16. Całki niewłaściwe Riemanna.
17. Zastosowania całek podwójnych, obliczanie pól powierzchni i objętości brył.
18. Ogólne współrzędne sferyczne, objętość kuli w Rd.

**Metody oceny:**

Punktacja za osiągnięcia na ćwiczeniach.
• Kartkówki: 15 punktów,
• Kolokwia: 3 po 15 punktów,
• Aktywność: 10 punktów.
Ćwiczenia są zaliczone, jeśli suma punktów jest co najmniej 30.
Zwolnienia z egzaminów.
Wynik co najmniej 51 punktów z ćwiczeń zwalnia z egzaminu pisemnego – osobie zwolnionej dopisuje się 15 punktów do ustalenia oceny za przedmiot.
Egzamin pisemny i dopuszczenie do egzaminu ustnego.
Egzamin pisemny: 30 punktów.
Egzamin pisemny jest uznawany, jeśli wynik nie jest mniejszy niż 10 punktów. W przeciwnym wypadku uznaje się wynik egzaminu pisemnego za zerowy.
Do egzaminu ustnego dopuszczane są osoby, które uzyskają łącznie za pracę w semestrze i za egzamin pisemny co najmniej 51 punktów.
Poprawianie wyników z ćwiczeń.
Jeśli suma punktów z ćwiczeń i egzaminu pisemnego nie przekracza 50, a wynik egzaminu pisemnego jest co najmniej 15, to do punktów za ćwiczenia dolicza się 10 i z tym skorygowanym wynikiem ćwiczeń przystępuje się do następnego egzaminu pisemnego. Można z tego korzystać wielokrotnie, na każdym z terminów egzaminu pisemnego, aż do uzyskania dopuszczenia do egzaminu ustnego.
Egzamin ustny.
Pytania na egzamin ustny podawane są przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Podzielone są na 2 grupy:
1. A – pytania podstawowe.
2. B – pytania o podwyższonej trudności.
Sformułowania twierdzeń, definicji, występujących w pytaniach B uważa się za należące do grupy A.
Egzaminator może zadawać dodatkowe pytania, prosić o wyjaśnienia, przykłady. Prawidłowa odpowiedź nie polega tylko na przytoczeniu tekstu twierdzenia, czy dowodu, ale na wykazaniu zrozumienia tematu i jego powiązań z innymi zagadnieniami.
Przedmiot jest zaliczony, jeśli egzaminowany w pełni prawidłowo odpowiada na wszystkie pytania z grupy A. (Za odpowiedzi na egzaminie ustnym nie są przyznawane punkty.)
Ustalanie oceny z przedmiotu.
Ocena jest ustalana w oparciu o tabelkę (wynik punktowy zaokrągla się w górę do liczby całkowitej):
Punkty Ocena
51-60 3,0
61-70 3,5
71-80 4,0
81-90 4,5
91-100 5,0
Ocena może być podwyższona w wyniku egzaminu ustnego o pół punktu za prawidłową odpowiedź na jedno pytanie z grupy B.
W przypadku wyjątkowo dobrego przebiegu egzaminu ustnego egzaminator może podjąć decyzję o dodatkowym podwyższeniu oceny.
Jeśli w trakcie odpowiedzi dla podwyższenia oceny okaże się, że egzaminowany nie spełnia warunku znajomości odpowiedzi na pytania z grupy A, to egzamin ustny nie jest zaliczony, mimo poprzednich prawidłowych odpowiedzi.
• Student chcący uzyskać więcej niż 15 punktów przysługujących mu za zwolnienie z egzaminu pisemnego może przystąpić do egzaminu pisemnego. W razie uzyskania więcej niż 15 punktów ta liczba jest brana pod uwagę przy ustalaniu oceny ostatecznej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. F. Leja – Rachunek różniczkowy i całkowy
2. G.M. Fichtenholz – Rachunek różniczkowy i całkowy
3. W. Kołodziej – Analiza matematyczna
4. A. Birkholz – Analiza matematyczna, funkcje wielu zmiennych
5. S. Łojasiewicz – Wstęp do teorii funkcji rzeczywistych
6. J. Banaś, S. Wędrychowicz – Zbiór zadań z analizy matematycznej
7. W. Krysicki, L. Włodarski – Analiza matematyczna w zadaniach

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt AM3\_W01 :**

Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W02, X1A\_W03, X1A\_W04

**Efekt AM3\_W02:**

Zna pojęcie ekstremum lokalnego i warunkowego funkcji wielu zmiennych

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W02, X1A\_W03, X1A\_W04

**Efekt AM3\_W03:**

Zna całki wielokrotne Riemanna i ich zastosowania

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_W03, ML\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W02, X1A\_W03, X1A\_W04, X1A\_W01

**Efekt AM3\_W04:**

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

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01

**Efekt AM3\_W05:**

Ma wiedzę z teorii miary i całki Lebesgue’a

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt AM3\_U01:**

Potrafi obliczać pochodne cząstkowe dowolnego rzędu oraz poszukiwać ekstremów lokalnych globalnych i warunkowych.

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01

**Efekt AM3\_U02:**

Potrafi stosować twierdzenie o funkcjach uwikłanych i poszukiwać ekstremów funkcji uwikłanych.

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_U04, ML\_U09, ML\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U01, X1A\_U02, X1A\_U01, X1A\_U06, X1A\_U07

**Efekt AM3\_U03:**

Potrafi badać zbieżność ciągu funkcyjnego prawie wszędzie i według miary

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, X1A\_U04

**Efekt AM3\_U04:**

Potrafi obliczać całki wielokrotne stosując całki iterowane i zamianę zmiennych.

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, X1A\_U04

**Efekt AM3\_U05:**

Potrafi stosować całki wielokrotne w zagadnieniach geometrycznych i fizycznych

Weryfikacja:

Kolokwia, kartkówki, zadania domowe, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, X1A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt AM3\_K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie

Weryfikacja:

Egzamin, ocena aktywności na zajęciach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_KS01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01

**Efekt AM3\_K02:**

Rozumie potrzebę podnoszenia kwalifikacji zawodowych

Weryfikacja:

Egzamin, ocena aktywności na zajęciach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_KS05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K05

**Efekt AM3\_K03:**

Rozumie społeczne aspekty stosowania nabytej wiedzy i umiejętności

Weryfikacja:

Egzamin, ocena aktywności na zajęciach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** ML\_KS06

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K06