

# Analiza matematyczna 3 - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Analiza matematyczna 3                                        |
| Kod przedmiotu      | 11.1-WK-MATP-AM3-Ć-S14_pNadGenXYTX                            |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii</a> |
| Kierunek            | Matematyka                                                    |
| Profil              | ogólnoakademicki                                              |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. licencjata                          |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2017/2018                                      |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 3                                                                            |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 5                                                                            |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                  |
| Język nauczania                 | polski                                                                       |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>prof. dr hab. Witold Jarczyk</li></ul> |

| Formy zajęć |                                            |                                           |                                               |                                              |                     |
|-------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć | Liczba godzin w semestrze<br>(stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu<br>(stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze<br>(niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu<br>(niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Ćwiczenia   | 30                                         | 2                                         | -                                             | -                                            | Zaliczenie na ocenę |
| Wykład      | 30                                         | 2                                         | -                                             | -                                            | Egzamin             |

## Cel przedmiotu

Zapoznanie studenta z metodami badania ekstremów funkcji wielu zmiennych, rachunkiem całkowym wielu zmiennych, a także z pojęciem całki powierzchniowej i podstawami analizy fourierowskiej.

## Wymagania wstępne

Analiza matematyczna 1 i 2. Logika i teoria mnogości. Algebra liniowa 1 i 2.

## Zakres tematyczny

### Wykład

#### I. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych II

1. Ekstrema (3 godz.)
2. Ekstrema warunkowe. Charakteryzacja wypukłości funkcji (4 godz.)

#### II. Rachunek całkowity funkcji wielu zmiennych

1. Całka podwójna. Całki iterowane. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych (4 godz.)
2. Zastosowanie całki podwójnej: obliczanie pól figur na płaszczyźnie, obliczanie pól powierzchni w przestrzeni, środek masy, momenty bezwładności (2 godz.)
3. Całka potrójna i jej zastosowania. Przechodzenie do granicy pod znakiem całki (2 godz.)

#### III. Całki krzywoliniowe i powierzchniowe

1. Odwzorowania regularne i dyfeomorfizmy pomiędzy przestrzeniami o różnych wymiarach (5 godz.)
2. Całka krzywoliniowa i powierzchniowa pierwszego rodzaju (3 godz.)
3. Całka krzywoliniowa drugiego rodzaju. Twierdzenie Greena (7 godz.)

**IV. Elementy analizy fourierowskiej** (materiał do samodzielnego opracowania przez studenta, w formie pisemnej, na podstawie materiałów wskazanych przez wykładowcę)

1. Szeregi trygonometryczne.
2. Szereg Fouriera funkcji. Kryteria zbieżności szeregów Fouriera.
3. Twierdzenie Fejéra

### Ćwiczenia

#### I. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych II

1. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji (4 godz.)
2. Znajdywanie ekstremów warunkowych i globalnych (5 godz.)

II. Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych

- 1. Obliczanie całek podwójnych. Znajdywanie pól obszarów (3 godz.)
- 2. Obliczanie całek potrójnych. Znajdywanie objętości brył (2 godz.)

Kolokwium (2 godz.)

III. Całki krzywoliniowe i powierzchniowe

- 1. Badanie regularności i dyfeomorficzności odwzorowań pomiędzy przestrzeniami o różnych wymiarach. Opis parametryczny krzywej i powierzchni (3 godz.)
- 2. Obliczanie całek krzywoliniowych pierwszego rodzaju. Długość krzywej (2 godz.)
- 3. Obliczanie całek powierzchniowych pierwszego rodzaju (2 godz.)
- 4. Obliczanie całek krzywoliniowych drugiego rodzaju (3 godz.)
- 5. Zastosowania wzoru Greena. Obliczanie pól obszarów (2 godz.)

Kolokwium (2 godz.)

Metody kształcenia

Tradycyjny wykład; ćwiczenia audytoryjne, w ramach których studenci rozwiązują zadania i dyskutują, a także przygotowują notki biograficzne matematyków, których nazwiska pojawiają się na wykładzie; praca w grupach; praca z książką i przy pomocy internetu.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                | Symbole efektów                                                                                     | Metody weryfikacji                                                                                                                                      | Forma zajęć                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Student zna metody analizy matematycznej pozwalające na budowę modeli o średnim stopniu złożoności w innych dziedzinach nauki.             | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_W03</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Ćwiczenia</li></ul>                |
| Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia.                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_K01</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja</li></ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |
| Student zna i rozumie podstawy teorii całek powierzchniowych pierwszego i drugiego rodzaju, w tym dowód twierdzenia Greena dla prostokąta. | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_W04</a></li><li><a href="#">K_W07</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę, przygotowane przez zespoły studentów</li></ul>         | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |
| Student wie co to szereg Fouriera funkcji i zna kryteria zbieżności takich szeregów.                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_W04</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja</li></ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Ćwiczenia</li></ul>                |
| Student potrafi precyzyjnie formułować pytania.                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_K02</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja</li></ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |
| Student oblicza całki podwójne i potrójne. Wykorzystuje je w mierzeniu pól powierzchni i objętości brył.                                   | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_U14</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>praca zespołowa w podgrupach</li></ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |
| Student wyznacza ekstrema lokalne, warunkowe, globalne funkcji wielu zmiennych.                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_U12</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>praca zespołowa w podgrupach</li></ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |
| Student potrafi obliczać całki krzywoliniowe i powierzchniowe.                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_U13</a></li><li><a href="#">K_U14</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Ćwiczenia</li></ul>                |
| Student potrafi rozwinąć funkcję w jej szereg Fouriera i zbadać jego zbieżność.                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_U10</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Ćwiczenia</li></ul>                |
| Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i Internecie.                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_K06</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>opracowania pisemne materiału wskazanego przez wykładowcę</li></ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |
| Student zna warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych i ekstremów warunkowych.                 | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_W04</a></li><li><a href="#">K_W07</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Ćwiczenia</li></ul>                |
| Student zna pojęcia całki podwójnej i potrójnej.                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_W07</a></li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja</li></ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |

Warunki zaliczenia

- 1. Dwa kolokwia z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na sprawdzenie, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym.
- 2. Egzamin w postaci testu z progami punktowymi.

Ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną oceny z ćwiczeń i oceny z egzaminu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń. Warunkiem

zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z egzaminu.

## Literatura podstawowa

1. Witold Jarczyk, *Notatki do wykładu z analizy matematycznej*, <http://www.wmie.uz.zgora.pl/~wjarczyk/materialy.html>
2. Witold Jarczyk, *Zadania z analizy matematycznej*, <http://www.wmie.uz.zgora.pl/~wjarczyk/materialy.html>

## Literatura uzupełniająca

1. Józef Banaś, Stanisław Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1993.
2. Andrzej Birkholc, *Analiza Matematyczna. Funkcje wielu zmiennych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.
3. Witold Kołodziej, *Analiza matematyczna*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1986.
4. Walter Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Robert Dylewski, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 09-04-2017 16:24)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ