

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | matematyka                           |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2019/2020 (semestr zimowy)           |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia pierwszego stopnia            |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna                          |

**Moduł kształcenia:** Analiza matematyczna II

**Kod modułu:** 03-MO1S-19-AMa2

**1. Liczba punktów ECTS:** 10

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                             |                                |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| AMa2_1                                 | zna podstawowe pojęcia ogólnej teorii miary  | K_W04                       | 1                              |
| AMa2_2                                 | zna idee konstruowania miary Lebesgue'a  | K_W04                       | 1                              |
| AMa2_3                                 | potrafi stosować twierdzenia Tonellego i Fubinię oraz twierdzenie o zmianie zmiennych  | K_U13<br>K_U14<br>K_U38     | 2<br>2<br>1                    |
| AMa2_4                                 | widzi potrzebę zapisywania całek szczególnego typu w postaci tzw. całek krzywoliniowych i powierzchniowych i zna elementarne związki między nimi | K_U14<br>K_W01              | 1<br>1                         |
| AMa2_5                                 | potrafi obliczać całki krzywoliniowe i powierzchniowe  | K_U13<br>K_U14<br>K_U38     | 1<br>1<br>1                    |

**3. Opis modułu**

|             |  |
|-------------|--|
| <b>Opis</b> | <p>Celem modułu Analiza matematyczna II jest zapoznanie studentów z elementami teorii miary, teorią całki Lebesgue'a oraz klasycznym wprowadzeniem do form różniczkowych. Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do teorii miary: Pojęcie przeliczalnie addytywnego ciała zbiorów. Definicja miary i jej podstawowe własności. Twierdzenia o mierze sumy wstępującego i iloczynie zstępującego ciągu zbiorów mierzalnych. Pojęcie miary zewnętrznej. Twierdzenie Caratheodory'go.</li> <li>2. Miara Lebesgue'a: Miara zewnętrzna Lebesgue'a. Mierzalność zbiorów borelowskich. Twierdzenie o charakteryzacji zbiorów mierzalnych w sensie Lebesgue'a. Przykład Vitaliego.</li> <li>3. Teoria całki Lebesgue'a: Funkcje mierzalne. Funkcje proste. Trzy etapy definicji całki. Całka Lebesgue'a. Twierdzenia o przechodzeniu do granicy</li> </ol> |
|-------------|--|

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | <p>pod znakiem całki. Twierdzenia Tonellego i Fubinięgo. Twierdzenie o zmianie zmiennych.</p> <p>4. Klasyczne wprowadzenie do form różniczkowych: Krzywe regularne w przestrzeni <math>R^3</math> i ich parametryzacje. Orientacja krzywej, wektor styczny do krzywej. Pojęcia całek krzywoliniowych nieskierowanych, skierowanych i związki między nimi. Niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania. Twierdzenie Greena i wzory Greena. Powierzchnie regularne ich parametryzacje. Wektor normalny do powierzchni, orientacja powierzchni. Całki powierzchniowe nieorientowane, zorientowane i związki między nimi. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego. Twierdzenie Stokes'a.</p> |
| <b>Wymagania wstępne</b> |   |

| <b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b> |                            |   |                                  |
|--|----------------------------|---|----------------------------------|
| <b>kod</b>   | <b>nazwa (typ)</b>         | <b>opis</b>   | <b>efekty uczenia się modułu</b> |
| AMa2_w_1   | aktywność na zajęciach     | weryfikacja znajomości treści wykładów oraz konserwatorów na podstawie pytań zadawanych przez prowadzącego zajęcia  | AMa2_1, AMa2_2, AMa2_4           |
| AMa2_w_2   | sprawdziany pisemne        | weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie pisemnych sprawdzianów wiadomości   | AMa2_2, AMa2_3, AMa2_5           |
| AMa2_w_3   | egzamin ( pisemny i ustny) | weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań egzaminacyjnych, weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym | AMa2_1, AMa2_2, AMa2_3, AMa2_4   |

| <b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b> |                                  |  |                      |   |                      |  |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| <b>kod</b>                           | <b>rodzaj prowadzonych zajęć</b> |  |                      | <b>praca własna studenta</b>  |                      | <b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b> |
|                                      | <b>nazwa</b>                     | <b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>   | <b>liczba godzin</b> | <b>opis</b>   | <b>liczba godzin</b> |  |
| AMa2_fs_1                            | wykład                           | klasyczny wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami                 | 60                   | samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej | 60                   | AMa2_w_1, AMa2_w_3                             |
| AMa2_fs_2                            | konwersatorium                   | konwersatorium, w trakcie którego studenci rozwiązują z pomocą prowadzącego zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu | 60                   | samodzielne rozwiązywanie zadań domowych  | 60                   | AMa2_w_1, AMa2_w_2                             |