

|    |                           |  |
|----|---------------------------|--|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>biofizyka</b>                                       |
| 2. | Cykl rozpoczęcia          | 2015/2016 (semestr zimowy), 2016/2017 (semestr zimowy) |
| 3. | Poziom kształcenia        | studia pierwszego stopnia                              |
| 4. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                                       |
| 5. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna  |

**Moduł kształcenia:** Matematyczne metody biofizyki

**Kod modułu:** 0305-1BF-13-19

1. Liczba punktów ECTS: 5

| 2. Zakładane efekty kształcenia modułu |  |                             |                                |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty kształcenia kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 1BF_19_1                               | Rozumie cywilizacyjne znaczenie równań różniczkowych dla biofizyki                           | KBF_W01                     | 4                              |
| 1BF_19_2                               | Zna podstawowe pojęcia z teorii równań różniczkowych zwyczajnych                             | KBF_W02                     | 4                              |
| 1BF_19_3                               | Umie zastosować równania różniczkowe do modelowania niektórych procesów biofizycznych        | KBF_U02                     | 3                              |
| 1BF_19_4                               | Potrafi użyć formalizmu geometrii fraktalnej i teorii chaosu do analizy modeli biofizycznych | KBF_U09                     | 3                              |
| 1BF_19_5                               | Potrafi w zrozumiały sposób przedstawić relację między chaosem a fraktalami laikowi          | KBF_U15                     | 2                              |
| 1BF_19_6                               | Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia                      | KBF_K01                     | 1                              |

| 3. Opis modułu           |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | 1. Równania różniczkowe zwyczajne i metody jakościowe ich analizy. Stany stacjonarne i ich stabilność. Cykle graniczne. Elementy teorii bifurkacji. Przejścia fazowe.<br>2. Fraktale: Samopodobieństwo i skalowanie. Wymiar fraktalny. Przykłady obiektów fraktalnych.<br>3. Układy dyskretne: Punkty stałe i cykle. Bifurkacje podwojenia okresu i przejście do chaosu.<br>4. Chaos w układach ciągłych.<br><br>Egzamin obowiązkowy |
| <b>Wymagania wstępne</b> | znajomość własności funkcji, rachunku różniczkowego i całkowego  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu |  |  |  |
|---|--|--|--|
| kod   | nazwa (typ)                              | opis   | efekty kształcenia modułu                                  |
| 1BF_19_w_1  | kolokwium                                | dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5 | 1BF_19_2, 1BF_19_3, 1BF_19_4, 1BF_19_5                     |
| 1BF_19_w_2  | aktywność na zajęciach                   | rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych  | 1BF_19_1, 1BF_19_2, 1BF_19_3, 1BF_19_4, 1BF_19_5, 1BF_19_6 |
| 1BF_19_w_3  | egzamin pisemny oraz z użyciem komputera | warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;                            | 1BF_19_2, 1BF_19_3, 1BF_19_4, 1BF_19_5                     |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |  |               |  |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów kształcenia |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| 1BF_19_fs_1                   | wykład                    | wykład z wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i komputera  | 30            | praca z podręcznikiem oraz komputerem                              | 65            | 1BF_19_w_3                              |
| 1BF_19_fs_2                   | konwersatorium            | rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; wykorzystanie komputerów | 30            | Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i komputerem | 45            | 1BF_19_w_1, 1BF_19_w_2                  |