

|    |                           |   |
|----|---------------------------|---|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>inżynieria biomedyczna</b>   |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych  |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2019/2020 (semestr letni), 2020/2021 (semestr letni), 2021/2022 (semestr letni) |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia (inżynierskie)  |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki  |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna   |

**Moduł kształcenia:** Mikroskopowe metody obrazowania materiałów

**Kod modułu:** 08-IBOM-S2-18-3-MMOM

1. Liczba punktów ECTS: 3

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |                             |                                |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| k_1                                    | Zrozumienie fizycznych i geometrycznych właściwości rozpraszania elektronów na atomach, poznanie zasady działania mikroskopów elektronowych, przyswojenie pojęcia teoretycznej i praktycznej zdolności rozdzielczej, zrozumienie pojęcia sieci odwrotnej | W03<br>W09                  | 4<br>2                         |
| k_2                                    | Poznanie różnych rodzajów dyfrakcji w mikroskopii elektronowej i ich wykorzystania w analizie struktury biomateriałów  | W13                         | 5                              |
| k_3                                    | Zrozumienie powstawania kontrastu w mikroskopii elektronowej, różnicy pomiędzy kontrastem dyfrakcyjnym a fazowym, oraz zasady powstawania obrazu wysokorozdzielczego. Poznanie przykładów możliwości badawczych biomateriałów.                           | U01<br>U07                  | 3<br>3                         |
| k_4                                    | Poznanie podstaw spektrometrii w mikroskopii elektronowej i jej zastosowania w analizie materiałów stosowanych w medycynie.  | K01                         | 5                              |

| 3. Opis modułu           |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Moduł Mikroskopowe metody obrazowania materiałów ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w mikroskopowych metodach badań struktury materiałów oraz ich możliwościach i ograniczeniach. Student/studentka pozna teorię powstawania obrazów mikroskopowych i dyfrakcyjnych oraz spektralnych metod badań biomateriałów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać umiejętności interpretacji obrazów mikroskopowych i stąd pozyskiwania informacji o strukturze, defektach, składzie fazowym i chemicznym biomateriałów. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami biomateriałów a ich strukturą ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania struktury i właściwości biomateriałów do zastosowań medycznych. |
| <b>Wymagania wstępne</b> | Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, nauki o materiałach  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |                   |   |                           |
|---|-------------------|---|---------------------------|
| kod   | nazwa (typ)       | opis  | efekty uczenia się modułu |
| k_w_1   | zaliczenie        | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia  | k_1, k_2, k_3, k_4        |
| k_w_2   | kolokwium pisemne | Sprawdzenie nabytych umiejętności stosowania metod mikroskopii elektronowej   | k_1, k_2, k_3, k_4        |
| k_w_3   | sprawdzian        | Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego                                 | k_1, k_2                  |
| k_w_4   | sprawozdanie      | Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów powstawania obrazów mikroskopowych i ich interpretacji poprzez poprawne formułowanie wniosków | k_3, k_4                  |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć |                           |   |               |   |               |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
| kod                           | rodzaj prowadzonych zajęć |   |               | praca własna studenta   |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|                               | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)   | liczba godzin | opis  | liczba godzin |   |
| k_fs_1                        | wykład                    | Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących mikroskopii elektronowej w badaniach materiałów inżynierskich. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji oraz programu „Materials science”. | 15            | Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień | 5             | k_w_1                                   |
| k_fs_2                        | laboratorium              | Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznych w praktyce: rozwiązywanie elektronogramów, obsługa mikroskopu, analiza kontrastu dyfrakcyjnego  | 25            | Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień                                   | 15            | k_w_2                                   |