

|    |                           |  |
|----|---------------------------|--|
| 1. | <b>Nazwa kierunku</b>     | <b>fizyka</b>  |
| 2. | Cykl rozpoczęcia          | 2017/2018 (semestr zimowy), 2018/2019 (semestr zimowy) |
| 3. | Poziom kształcenia        | studia drugiego stopnia                                |
| 4. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                                       |
| 5. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna  |

**Moduł kształcenia:**           Metody spektroskopowe

**Kod modułu:** 0305-2F-13-21

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty kształcenia modułu |   |                             |                                |
|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| kod                                    | opis  | efekty kształcenia kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2F_21_1                                | posiada poszerzoną wiedzę z mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej  | KF_W03                      | 5                              |
| 2F_21_2                                | ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej   | KF_W04                      | 4                              |
| 2F_21_3                                | zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej  | KF_W08                      | 4                              |
| 2F_21_4                                | na gruncie poznanej wiedzy umie wyjaśnić procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie   | KF_U03                      | 2                              |
| 2F_21_5                                | na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej  | KF_U04                      | 5                              |
| 2F_21_6                                | rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzenia i pogłębiania wiedzy z fizyki | KF_K04                      | 3                              |

| 3. Opis modułu           |   |
|--------------------------|---|
| <b>Opis</b>              | Rodzaje spektroskopii, struktura elektronowa atomów i cząsteczek, przejścia elektronowe, oscylacyjne i rotacyjne, reguły wyboru, widma absorpcyjne, spektrometria i spektrometry UV / VIS, analiza jakościowa i ilościowa, spektroskopia fotoelektronów wzbudzanych promieniami rentgenowskimi (XPS) lub ultrafioletem (UPS), spektrometria masowa jonów wtórnych (SIMS, SNMS, ToF SIMS), spektroskopia elektronów Auger'a (AES), zastosowanie spektrometrii do badania nanocząstek i cienkich warstw.<br><br>Egzamin obowiązkowy |
| <b>Wymagania wstępne</b> | Wiedza z fizyki i matematyki na poziomie licencjatu z fizyki  |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu |                        |   |  |
|---|------------------------|---|--|
| kod   | nazwa (typ)            | opis  | efekty kształcenia modułu                            |
| 2F_80_w_1   | aktywność na zajęciach | rozwiązywanie problemów, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wykorzystanie programów komputerowych, skala ocen 2-5 | 2F_21_1, 2F_21_2, 2F_21_3, 2F_21_4, 2F_21_5, 2F_21_6 |
| 2F_80_w_2   | sprawozdania           | opracowanie wyników pomiarów, dyskusja błędów, skala ocen 2-5   | 2F_21_1, 2F_21_2, 2F_21_3, 2F_21_4, 2F_21_5, 2F_21_6 |
| 2F_80_w_3   | egzamin pisemny        | Wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach, skala ocen 2-5   | 2F_21_1, 2F_21_2, 2F_21_3, 2F_21_4, 2F_21_5, 2F_21_6 |

| 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 |   |
| 2F_80_fs_1                    | wykład                    | Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych   | 20            | Praca z podręcznikiem , lektura uzupełniająca                  | 15            | 2F_80_w_1, 2F_80_w_3                    |
| 2F_80_fs_2                    | laboratorium              | przygotowanie, przeprowadzenie oraz opracowanie wyników pomiarów                           | 10            | przygotowanie zagadnień i zadań wskazanych przez prowadzącego, | 30            | 2F_80_w_2, 2F_80_w_3                    |
| 2F_80_fs_3                    | konwersatorium            | omówienie zagadnień podanych na wykładzie oraz będących przedmiotem eksperymentu, dyskusja | 10            | przygotowanie zagadnień wskazanych przez prowadzącego,         | 20            | 2F_80_w_1, 2F_80_w_2, 2F_80_w_3         |