

1.	Nazwa kierunku	inżynieria materiałowa
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr letni), 2020/2021 (semestr letni), 2021/2022 (semestr letni), 2022/2023 (semestr letni), 2023/2024 (semestr letni), 2024/2025 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Przedmiot specjalistyczny 2. Nowoczesne metody mikroskopowe i spektralne

Kod modułu: IM2A_PS2_MIKRS

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS2_MIKRS_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.	IM2A_U01 IM2A_W13	5 5
IM2A_PS2_MIKRS_2	Poznanie różnych rodzajów dyfrakcji w mikroskopii elektronowej i ich wykorzystania w analizie struktury kryształów.	IM2A_W05 IM2A_W13	5 5
IM2A_PS2_MIKRS_3	Zrozumienie powstawania kontrastu w mikroskopii elektronowej, różnicy pomiędzy kontrastem dyfrakcyjnym a fazowym, oraz zasady powstawania obrazu wysokorozdzielczego. Poznanie przykładów możliwości badawczych materiałów.	IM2A_U01 IM2A_U07	5 5
IM2A_PS2_MIKRS_4	Poznanie podstaw spektrometrii w mikroskopii elektronowej i wyznaczania składu chemicznego.	IM2A_W13	5

3. Opis modułu

Opis	Moduł Nowoczesne metody mikroskopowe i spektralne 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 wyznaczania składu chemicznego. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać umiejętności interpretacji obrazów mikroskopowych i stąd pozyskiwania informacji o strukturze, defektach, składzie fazowym i chemicznym materiałów. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami materiałów inżynierskich a ich strukturą ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania struktury i właściwości materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych i medycznych.
Wymagania wstępne	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krytalografii, nauki o materiałach.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS2_MIKRS_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS2_MIKRS_1, IM2A_PS2_MIKRS_2, IM2A_PS2_MIKRS_3, IM2A_PS2_MIKRS_4
IM2A_PS2_MIKRS_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności stosowania metod mikroskopii elektronowej.	IM2A_PS2_MIKRS_1, IM2A_PS2_MIKRS_2, IM2A_PS2_MIKRS_3, IM2A_PS2_MIKRS_4
IM2A_PS2_MIKRS_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS2_MIKRS_1, IM2A_PS2_MIKRS_2
IM2A_PS2_MIKRS_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów powstawania obrazów mikroskopowych i ich interpretacji poprzez poprawne formułowanie wniosków Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów powstawania obrazów mikroskopowych i ich interpretacji poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS2_MIKRS_3, IM2A_PS2_MIKRS_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	
IM2A_PS2_MIKRS_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”.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	30	IM2A_PS2_MIKRS_w
IM2A_PS2_MIKRS_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznych w praktyce: rozwiązywanie elektronogramów, obsługa mikroskopu, analiza kontrastu dyfrakcyjnego.	30	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	30	IM2A_PS2_MIKRS_w IM2A_PS2_MIKRS_w IM2A_PS2_MIKRS_w