

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody mikroskopowe w nanotechnologii, PG_00052090						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład nowych materiałów funkcjonalnych do konwersji energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jakub Karczewski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		Patryk Błaszczak dr hab. inż. Jakub Karczewski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	15.0	0.0	45
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		6.0		49.0	100
Cel przedmiotu	Poznanie współczesnych metod obrazowania nanostruktur.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W09] Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i działania przyrządów fizycznych, aparatury pomiarowej i badawczej.		Student zna i rozumie zasady działania, potrafi wykonać pomiary za pomocą mikroskopii SEM, AFM, STM.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_K04] Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.		Student we współpracy z innymi potrafi przygotować, wykonać i zinterpretować eksperyment z zakresu nowoczesnych metod obrazowania.		[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie		
	[K6_W10] Posiada wiedzę w zakresie planowania i prowadzenia eksperymentu fizycznego oraz krytycznej analizy jego wyników.		Student potrafi przygotować, wykonać i zinterpretować eksperyment z zakresu nowoczesnych metod obrazowania.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U04] Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej.		Student potrafi przygotować, wykonać i zinterpretować eksperyment z zakresu nowoczesnych metod obrazowania.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

Treści przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mikroskopia optyczna</li> <li>• mikroskopia tunelowa</li> <li>• mikroskopia sił atomowych</li> <li>• skaningowa mikroskopia elektronowa</li> <li>• transmisyjna mikroskopia elektronowa</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	wiedza z zakresu podstaw fizyki		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie wykładu	50.0%	50.0%
	prezentacja wyników prac laboratoryjnych	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Weilie Zhou Zhong Lin Wang "Scanning Microscopy for Nanotechnology Techniques and Applications" V. L. Mironov "Fundamentals of Scanning Probe Microscopy"	
	Uzupełniająca lista lektur	Nanosurf easyScan 2 - operating instruction	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: metody mikroskopowe w nanotechnologii - Moodle ID: 38485 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=38485">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=38485</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasada działania mikroskopii sił atomowych</li> <li>• ograniczenia zastosowania mikroskopii SEM</li> <li>• porównanie metod obrazowania nanostruktur</li> </ul>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		