

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Techniki mikroskopowe , PG_00179280						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Anna Synak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Anna Synak				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20
	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	20		0.0		0.0	20
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu <i>Techniki mikroskopowe</i> jest zapoznanie Studentów z fizycznymi podstawami działania różnych typów mikroskopów, w tym mikroskopów optycznych, elektronowych, jonowych, ultradźwiękowych i innych nowoczesnych systemów obrazujących. Studenci poznają zasady tworzenia obrazu w poszczególnych technikach mikroskopowych oraz czynniki wpływające na rozdzielczość uzyskiwanego obrazu. Omawiane są możliwości badawcze poszczególnych mikroskopów oraz ograniczenia ich stosowalności w analizie różnych rodzajów próbek i materiałów. Przedmiot obejmuje również zastosowania technik mikroskopowych w naukach przyrodniczych, technicznych i medycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych wykorzystywanych w technikach mikroskopowych. Rozumie ich historyczny rozwój – od mikroskopii optycznej po współczesne mikroskopy elektronowe, jonowe – oraz ich kluczową rolę w poszerzaniu wiedzy o strukturze materii i zjawiskach fizycznych w skali mikro- i nanometrowej. Ma świadomość ogromnego znaczenia mikroskopii dla rozwoju innych dziedzin nauki, w szczególności biologii, chemii, medycyny i nauk o materiałach, gdzie techniki mikroskopowe stanowią podstawowe narzędzie badawcze umożliwiające zrozumienie budowy i funkcji materii oraz procesów zachodzących w świecie przyrody.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_W02] rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	Student rozumie rolę eksperymentu fizycznego, modeli teoretycznych oraz symulacji komputerowych w badaniach mikroskopowych. Zna znaczenie modelowania zjawisk optycznych i falowych w opisie działania mikroskopów oraz rozumie, w jaki sposób pomiary eksperymentalne i symulacje wspierają analizę uzyskiwanych obrazów. Ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych różnych technik mikroskopowych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	Podstawowe prawa optyki geometrycznej i falowej. Zdolność rozdzielcza układów optycznych i jej ograniczenia. Aberacje soczewek i zwierciadeł. Budowa i zasada działania mikroskopu optycznego. Mikroskop stereoskopowy, mikroskop z kontrastem fazowym, polaryzacyjny, interferencyjno-polaryzacyjny, fluorescencyjny i konfokalny. Mikroskopia elektronowa (SEM, TEM) oraz jonowa. Mikroskopy ze skanującą sondą tunelowy (STM) i sił atomowych (AFM). Mikroskopia holograficzna i ultradźwiękowa. Ograniczenia techniczne i interpretacyjne różnych metod mikroskopowych. Zastosowania technik mikroskopowych w naukach przyrodniczych i medycynie.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Brak		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	test	51.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	LITERATURA
		[1] M. Pluta, Mikroskopia optyczna, PWN, W-wa, 1980. [2] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, t. 4, PWN, 2012. [3] E. Hecht, Optyka, PWN, 2012. [4] R. Howland, L. Benater, STM/AFM Mikroskopy ze skanującą sondą. Elementy teorii i praktyki, W-waa, 2002. [5] P. Eaton, P. West, Atomic Force Microscopy, Oxford University Press, 2010. [6] A. Barbacki, Mikroskopia elektronowa, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2005. [7] W. Dziadur, J. Mikuła, Mikroskopia elektronowa, transmisyjna, skaningowa, tom 1, tom 2, Kraków 2016. [8] E. U. Kurczyńska, D. Borowska-Wykręt, Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej, PWN, 2007. [9] J.Liu, J.Tan, Confocal Microscopy, Morgan&Claypool Publishers, 2016r. [10] A. Ho-Pui Ho, D. Kim, M.G.Somekh (Editors) Handbook of Photonics for Biomedical Engineering, Springer, 2017. [11]D.B. Murphy, Fundamentals of Light Microscopy and Imaging, John Wiley and Sons, 2001r [12] J.A.Litwin, M. Gajda, Podstawy technik mikroskopowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2011. [13] Strony producentów mikroskopów np.:Nikon and Olympus: http://www.microscopyu.com/, http://www.olympusmicro.com/A, https://www.ntmdt-si.com/page/resources [14]Springer Handbook of Microscopy

	Uzupełniająca lista lektur	[1] T.P.Gotszalk, Systemy mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach mikro i nanostruktur, Oficyna Wydawnicza Politechniki Gdańskiej, 2004. [2] M. Abramowicz a M. W. Davidson, Microscope Objectives: Numerical Aperture and Resolution. Florida State University. [3] M. W. Davidson, Basic Concepts and Formulas in Microscopy: Numerical Aperture. [4] M. Wędzony, Mikroskopia fluorescencyjna dla botaników, Kraków, 1996. [5] P. Schwille and E. Haustein, Fluorescence correlation spectroscopy, an introduction to its concepts and applications, Biophysics Textbook Online (BTOL), 133, 2004. [6] J. Pawley (Editor), Handbook of Biological Confocal Microscopy (any edition). [7] L.W. Kessler, Acoustic Microscopy, Metals Handbook, vol.17, ASM International,465-482,1989. [8] P. Zinin, W. Weise, Theory and application of acoustic microscopy, (ed. T. Kundu) Ultrasonic Nondestructive Evaluation: Engineering and Biological Material Characterization, CRC Press, ch.11, 654-724, 2004. [9] A. Kałużny, Mikroskopia fluorescencyjna w badaniach struktury i funkcji komórek, Kraków,2011. [10] J. Dobrucki, Skaningowa, fluorescencyjna mikroskopia konfokalna. Mikrobiologia Medycyna, 34-38, 1996.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.