

WYDZIAŁ MEDYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** LASEROWE I MIKROSKOPOWE TECHNIKI W BADANIACH BIOMATERIAŁÓW**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** MIKROSCOPIC AND LASER TECHNIQUES FOR BIOMATERIALS STUDIES**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** lekarski**Specjalność (jeśli dotyczy):** n/d**Poziom i forma studiów:** +/- II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~ ***Kod przedmiotu:****Grupa kursów:** TAK/ NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt –	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		52			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS		2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1,4			

*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń: audytoryjne 30h

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Fizyka ogólna – podstawy na poziomie szkoły średniej
2. Chemia ogólna – podstawy na poziomie szkoły średniej
3. Podstawy biologii na poziomie szkoły średniej

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studenta z wiedzą na temat podstawowych zagadnień z zakresu mikroskopii
C2. Zapoznanie studenta z nowoczesnymi technikami mikroskopowymi
C3. Zapoznanie studenta z wyborem odpowiednich technik mikroskopowych do badania określonych materiałów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

1. **B.W8.** fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania;
W szczególności:
podstawy mikroskopii optycznej
metody mikroskopii fluorescencyjnej
metody mikroskopii czasów życia fluorescencji
metody mikroskopii wielofotonowej
podstawy mikroskopii elektronowej
techniki mikroskopii ze skanującą sondą (AFM, STM)
techniki mikroskopii bliskiego pola
najnowsze metody mikroskopowe obrazowania poniżej limitu dyfrakcji

Z zakresu umiejętności absolwent potrafi:

1. **A.U1.** obsługiwać mikroskop optyczny, w tym w zakresie korzystania z immersji;
2. **A.U2.** rozpoznawać w obrazach z mikroskopu optycznego lub elektronowego struktury histologiczne odpowiadające narzędom, tkankom, komórkom i strukturom komórkowym, opisywać i interpretować ich budowę oraz relacje między budową i funkcją;
W szczególności:
zdefiniować pojęcia związane z mikroskopią optyczną i innymi technikami mikroskopowymi
opisać sposób działania różnych typów mikroskopów optycznych, elektronowych i in.
ma umiejętności językowe z zakresu zastosowania różnych typów mikroskopów do określonych materiałów, potrafi ocenić przydatność określonej mikroskopii do badania wybranych właściwości materiałów
zna najnowszą literaturę dotyczącą mikroskopii optycznej, elektronowej, sił atomowych i bliskiego pola

Z zakresu kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:

1. **K.1.5** dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;
2. **K.1.7.** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
3. **K.1.8.** formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw.1	Mikroskopii optyczna (podstawowe elementy mikroskopu, pojęcie rozdzielczości mikroskopu, mikroskopia jasnego pola, ciemnego pola, polaryzacyjna itd.)	2
Ćw.2	Mikroskopia fluorescencyjnej i konfokalnej (mikroskopia fluorescencyjna, autofluorescencja, znaczniki fluorescencyjne, mikroskopia konfokalna)	4
Ćw.3	Zaawansowane metody mikroskopii fluorescencyjnej i mikroskopii czasów życia (techniki FRAP, FRET, TIRF, FLIM)	4
Ćw.4	Mikroskopia wielofotonowa (wielofotonowa fluorescencja, generacja drugiej i trzeciej harmonicznej (SHG, THG), mikroskopia CARS)	4
Ćw.5	Mikroskopia elektronowa (skaningowa mikroskopia elektronowa SEM, transmisyjna mikroskopia elektronowa TEM)	6
Ćw.6	Mikroskopia sił atomowych i inne techniki mikroskopowe ze skanującą sondą (mikroskop sił atomowych AFM, skaningowy mikroskop tunelowy STM)	4
Ćw.7	Mikroskopia bliskiego pola (metody skaningowej mikroskopii bliskiego pola NSOM)	2
Ćw.8	Metody mikroskopii superrozdzielczej (techniki STED, GSD, mikroskopia statystyczna STORM, PALM)	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1 Prezentacja multimedialna.
 N2 Zebranie i przygotowanie materiałów.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	B.W8. ZF_W2_BII_3 ZF_W3_BII_3 ZF_W4_BII_3 ZF_W5_BII_3 ZF_W6_BII_3 ZF_W7_BII_3 ZF_W8_BII_3 ZF_W9_BII_3	Przygotowanie materiałów
F2	A.U1. , A.U2. ZF_U3_BII_3, ZF_U4_BII_3, ZF_U5_BII_3, ZF_U6_BII_3	Wygłoszenie seminarium
F3	A.U1. , A.U2. ZF_U3_BII_3, ZF_U4_BII_3, ZF_U5_BII_3, ZF_U6_BII_3	Dyskusja nad problemem

$$P = 1/3F1+1/3F2+1/3F3$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Pluta „Mikroskopia optyczna”, PWr
2. A. Barbacki i in. „Mikroskopia elektronowa” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007
3. M. Kopaczyńska „Mikroskopia sił atomowych (AFM) - biomedyczne zastosowanie pomiarów w nanoskali” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2010
4. <http://www.microscopyu.com/>
5. <http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. M. Sauer, J. Hofkens, J. Enderlein “Handbook of fluorescence spectroscopy and imaging: from single molecules to ensembles.” Wiley 2011
2. H. Tanke, B. Herman, “Fluorescence Microscopy” Taylor & Francis Group, 2006
3. B. R. Masters, P. T. C. So “Handbook of Biomedical Nonlinear Optical Microscopy” Oxford University Press 2008
4. P. Eaton, P. West “Atomic force microscopy”, Oxford University Press, 2011
5. C. J. Chen “Introduction to scanning tunneling microscopy” Oxford University Press 2008
6. L. Novotny, B. Hecht “Principles of Nano-Optics” Cambridge University Press 2012

OPIEKUN PRZEDMIOTU I OSOBY PROWADZĄCE

Opiekun przedmiotu:

dr hab. inż. Katarzyna Matczyszyn, prof. uczelni, e-mail: katarzyna.matczyszyn@pwr.edu.pl

Zespół dydaktyczny: