

WYDZIAŁ MEDYCZNY

### KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** BIOPOMIARY W NANOSKALI

**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Biomeasurements in nanoscale

**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)		50			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / 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)		2,0			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1,4			

\*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń: laboratoryjne 30h

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności rachunkowe z zakresu fizyki w zakresie podstawowym
2. Wiedza i umiejętności z fizyki w zakresie rozszerzonym
3. Podstawowa wiedza z zakresu anatomii

### CELE PRZEDMIOTU

1. Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technik obrazowania medycznego stosowanych w medycynie
2. Zdobywanie rozszerzonej wiedzy na temat budowy oraz funkcjonowania aparatów diagnostycznych stosowanych do obrazowania medycznego

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

**B.W7** fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania;

Z zakresu kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:

**K.1.5** dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;

**K.1.7** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;

**K.1.8** formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do najnowszych metod mikroskopowych badań biomateriałów i tkanek.	4
Ćw2	Przygotowanie próbek do badań mikroskopowych. Metody utrwalania i barwienia.	4
Ćw3	Mikroskopia fluorescencyjna – techniki wizualizacji. Zastosowanie technik nanomanipulacji do charakteryzacji materiałów biologicznych.	8
Ćw4	Mikroskopia sił atomowych (AFM). Zastosowanie technik nanomanipulacji do charakteryzacji materiałów biologicznych.	4
Ćw5	Mikroskopia holograficzna. Zastosowanie technik nanomanipulacji do charakteryzacji materiałów biologicznych.	4
Ćw6	Szczypce optyczne (optical tweezers). Zastosowanie technik nanomanipulacji do charakteryzacji materiałów biologicznych.	4
Ćw7	Prezentacja wyników uzyskanych na zajęciach ćwiczeniowych. Zastosowanie technik nanomanipulacji do charakteryzacji materiałów biologicznych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład multimedialny
- N2. Prace doświadczalne (laboratorium)
- N3. Sprawozdanie z przeprowadzonych badań

## 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.W7, K.1.5, K.1.7, K.1.8,	Prezentacja projektu
F2	PEU_U08 PEU_U10 PEU_U12 K.1.5, K.1.7, K.1.8	Ocena ze sprawozdań laboratoryjnych
P = F1 +F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

1. 3D images of materials structures :processing and analysis. Joachim Ohser and Katja Schladitz. Weinheim : Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, cop. 2009
2. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000. Red. M. Nałęcz. Tom 8. Obrazowanie Biomedyczne. Red. L. Chmielewski, J.L. Kulikowski, A. Nowakowski. Współpraca: Polskie Towarzystwo Przetwarzania Obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.
3. Gotszalk T.P., Systemy mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach mikro- i nanostruktur. Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2004.
4. Kopaczyńska M., Mikroskopia sił atomowych (AFM) - biomedyczne zastosowanie pomiarów w nanoskali. Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2010.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Artykuły z czasopism: Molecular imaging, Biomechanics and Modeling in Nanotechnology, Molecular imaging and Biology, Real-time imaging, Biomolecular Engineering, Bioscience, Contrast media and molecular imaging, Biomaterials

### Opiekun przedmiotu:

dr hab. inż. Marta Kopaczyńska, prof. ucz.; e-mail: [marta.kopaczynska@pwr.edu.pl](mailto:marta.kopaczynska@pwr.edu.pl)