

WYDZIAŁ PPT	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Nanodiagnostyka
Nazwa w języku angielskim	Nanodiagnosics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Fizyka Techniczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Nanoinżynieria/Fotonika
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	FTP001206W i FTP001206L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	-	30	-	-
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	-	60	-	-
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	-	Zaliczenie na ocenę	-	-
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	-	-	-	-	-
Liczba punktów ECTS	1		2	-	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		-	2	-	-
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5	-	1,2	-	-

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość fizyki ogólnej
2. Wiadomości z zakresu elektrotechniki teoretycznej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami badań i charakteryzacji mikro- i nanostruktur metodami mikroskopii optycznej i elektronowej
- C2 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami badań i charakteryzacji mikro- i nanostruktur metodami mikroskopii bliskich oddziaływań
- C3 Zapoznanie z podstawowymi technikami pomiaru i detekcji małych napięć, prądów za pomocą podstawowych i zaawansowanych układów elektronicznych
- C4 Zapoznanie z podstawowymi konstrukcjami i właściwościami układów mikro- i nanoelektromechanicznych (MEMS i NEMS)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstawowych metod badania właściwości mikro- i nanostruktur materiałowych i przyrządowych metodami mikroskopii optycznej, elektronowej, bliskich oddziaływań, dyfraktometrii rentgenowskiej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01

Student potrafi ocenić przydatność poznanych metod i technik pomiarowych do konkretnego zadania o charakterze praktycznym oraz wybrać odpowiednie narzędzie, metodę i technikę pomiarową (eksperymentalną)

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01

Student rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania, w tym samodoksztalcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

PEK_K02

Student potrafi pracować samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Badania i charakteryzacji mikro- i nanostruktur metodami mikroskopii optycznej	2
Wy2	Badania i charakteryzacji mikro- i nanostruktur metodami skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej	2
Wy3	Podstawowe zastosowania i konstrukcje układów pomiarowych do detekcji małych sygnałów prądowych i napięciowych	2
Wy4	Ogólna charakterystyka i zastosowania mikroskopii tunelowej	2
Wy5	Charakterystyka sond mikromechanicznych dla mikroskopii sił atomowych	2
Wy6	Ogólna charakterystyka i podstawowe zastosowania mikroskopii sił atomowych	3
Wy7	Częstkowe kolokwium zaliczeniowe	1
Wy8	Charakterystyka i zastosowania skaningowej mikroskopii termicznej	2
Wy9	Charakterystyka i zastosowania mikroskopii sił elektrostatycznych	2
Wy10	Charakterystyka i zastosowania mikroskopii bliskiego pola optycznego	2
Wy11	Badanie struktur studni kwantowych metodami wysokorozdzielczej dyfraktometrii rentgenowskiej	2
Wy12	Badanie struktur proszkowych metodami dyfraktometrii rentgenowskiej	2
Wy13	Badania i właściwości podstawowych układów mikro i nanoelektromechanicznych (MEMS i NEMS)	2

Wy14	Badania właściwości elektrycznych mikro- i nanostruktur metodami spektroskopii impedancyjnej	3
Wy15	Cząstkowe kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające – sprawy organizacyjne, zasady realizacji zadań projektowych, zasady BHP, obsługa przyrządów, metody pomiarowe,	3
La2	Badanie właściwości tranzystorów ISFET	3
La3	Badanie właściwości rezonatorów kwarcowych	3
La4	Badania właściwości mikrodwigni mechanicznych	3
La5	Badania powierzchni metodami mikroskopii tunelowej	3
La6	Badania powierzchni metodami mikroskopii sił atomowych	3
La7	Badania struktur studni kwantowych metodami dyfraktometrii rentgenowskiej	3
La8	Badanie struktur proszkowych metodami dyfraktometrii rentgenowskiej	3
La9	Modelowanie i obliczenia map odbić	3
La10	Termin poprawkowy	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z dyskusją N2. Wykład multimedialny z dyskusją N3. Konsultacje N4. Praca własna – przygotowanie zadanych zagadnień do wykładu N5. Praca własna – przygotowanie do kolokwium N6. Praca własna – samodzielne studia w przedmiotowym temacie na potrzeby realizacji ćwiczeń laboratoryjnych N7. Laboratorium: pisemne sprawozdanie z każdego ćwiczenia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01	kolokwium zaliczeniowe K1_Wy
F2 (wykład)	PEK_W01	kolokwium zaliczeniowe K2_Wy
F3...F10 (laboratorium)	PEK_U01	pisemne sprawozdanie z każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
P (wykład) = (F1+F2)/2		
P (laboratorium) = (F3+F4+F5+F6+F7+F8+F9+F10)/8		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Gotszalk, Systemy mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach mikro- i nanostruktur, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2004.
- [2] P. Horowitz, Sztuka Elektroniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2009.
- [3] J.Sokołowski, B.Pluta, M.Nosiła „Elektronowy mikroskop skaningowy”, Skrypt uczelniany, Nr 834, Politechnika Śląska, Gliwice 1979.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] „Mikroskopia elektronowa”, pod red. A.Barbackiego, Wyd. Politechn. Poznańskiej, Poznań, 2005.
- [2] S. Senturia, Microsystem Design, ISBN 978-0-7923-7246-2

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Teodor Gotszalk, (teodor.gotszalk@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Nanodiagnostyka
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU FIZYKA TECHNICZNA
I SPECJALNOŚCI NANOINŻYNIERIA/FOTONIKA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1FTE_W21_S1NIN	C1, C2, C3, C4	Wy1-Wy15	N1, N2, N3, N4, N5
PEK_U01 (umiejętności)	K1FTE_U07	C1, C2, C3, C4	La1-La10	N6, N7
PEK_K01 (komp.) PEK_K02	K1FTE_K01, K1FTE_K03	C1, C2, C3, C4	Pr1-Pr15	N4, N5

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej