

2 up. 
prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: **Obróbka i charakteryzacja materiałów półprzewodnikowych**
 Nazwa w jęz. angielskim: *Semiconductor materials processing and characterization*
 Kod przedmiotu: WTCNTCSM-OiCMP

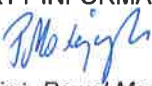
Dane dotyczące przedmiotu:
 Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
 Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
 Obowiązuje od naboru: Marzec 2017

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:
Zaliczenie
Język wykładowy:
polski
Skrócony opis:
- Wykłady prowadzone głównie w formie audiowizualnej. - Ćwiczenia laboratoryjne związane z zagadnieniami omawianymi na wykładzie, obejmują przypomnienie, utrwalenie i usystematyzowanie wiedzy uzyskanej podczas wykładu i pracy własnej. Ćwiczenie laboratoryjne ukierunkowano na samodzielne wykonanie przez studentów eksperymentów i ich zweryfikowanie bądź na przygotowanie procesu pomiarowego i przeprowadzenie go. - Zarówno wykład jak i ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są metodami rozwijającymi twórcze myślenie u studentów, pobudzając do dyskusji i samodzielnej pracy własnej.
Opis:
- Charakteryzacja warstw półprzewodnikowych –wybrane elektrooptyczne metody pomiarowe (2 h) - Fotolitografia, trawienie chemiczne i trawienie jonowe (2 h) - Pomiar efektu Halla metodą Van der Pauwa (2 h) - Nanoszenie kontaktów elektrycznych i pasywacja powierzchni. (2 h) - Parametry detektorów podczerwieni – charakterystyki I-V i charakterystyki widmowe (2 h) Tematyka zajęć laboratoryjnych: - Pomiar profilu powierzchni półprzewodników z wykorzystaniem oprogramowania VISION ® firmy Veeco i Skaterometru laserowego (4 h) - Fotolitografia (4 h) - Trawienie chemiczne (4 h) - Trawienie jonowe. (4 h) - Pomiar charakterystyk widmowych detektorów z wykorzystaniem monochromatora i spektrofotometru. (4 h)
Literatura:
Z. Bielecki, A. Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001. W. Marciniak, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Warszawa, 1991. J. Rutkowski, Fizyka i elektronika ciała stałego, Ćwiczenia laboratoryjne, WAT, Warszawa, 1992. D. Schroder. Semiconductor material and device characterization, J. Wiley & Sons 1990. K. W. Szalimowa, Fizyka półprzewodników, Warszawa, 1974. J. D. Vincent, Fundamentals of Infrared Detector Operation & Testing, 1990. J. Hennel, Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT, Warszawa, 1997. W. Wawrzyński, Podstawy współczesnej elektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003. M. Chruściel, LabVIEW w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2008. - Instrukcje programów: Test_Point, VISION®, Spectrum, LabVIEW
Efekty kształcenia:
W1 Zna zasady metod spektroskopowych badania powierzchni. Posiada wiedzę o metodach badania własności cieplnych, optycznych, elektrycznych i magnetycznych. Zapoznany jest z technikami komputerowymi w badaniach składu chemicznego warstw i właściwości elektrooptycznych materiałów półprzewodnikowych. - K_W03, K_W12, K_W13. W2 Ma wiedzę w zakresie podstawowych problemów związanych z pomiarami elektrycznymi i elektrooptycznymi struktur półprzewodnikowych a także z częściową bądź pełną automatyzacją pomiarów z wykorzystaniem dostępnych programów komputerowych. - K_W03, K_W05, K_W12, K_W14. W3 Zna metody selektywnego trawienia materiałów półprzewodnikowych, poszczególne etapy procesów fotolitograficznych, technologię nanoszenia kontaktów elektrycznych i montażu struktur półprzewodnikowych - K_W03, K_W12, K_W13. U1 Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne. - K_U03, K_U04, K_U05, K_U08. U2 Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w zakresie obróbki i charakteryzacji warstw półprzewodnikowych. Potrafi wykorzystywać narzędzia programistyczne do zautomatyzowania badań. K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10. U3 Posiada umiejętności samokształcenia się – K_U06. K1 Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i efektywnie

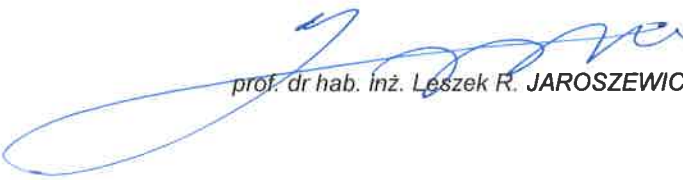
realizować proces samokształcenia – K_K01.						
K2 Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania – K_K03.						
Metody i kryteria oceniania:						
Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemno-ustnym. Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny z wykonanego osobiście ćwiczenia i sprawdzania. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdania pisemno-ustnego sprawdzianu zawierającego pytania otwarte. Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, U1, U2 i K1 weryfikowane jest podczas zaliczenia końcowego, efekty W3, U3, i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy. Ocenę dobłą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się oceny uzyskane na sprawdzianie końcowym, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.						
Praktyki zawodowe:						
brak						
Forma studiów						
stacjonarne						
Rodzaj studiów						
II stopnia						
Rodzaj przedmiotu						
wybieralny						
Przedmioty wprowadzające						
- Fizyka ogólna - Podstawy Fizyki Ciała Stałego Wymagania wstępne: teoria elektromagnetyzmu Wymagania wstępne: struktura pasmowa, podstawy fizyki półprzewodników						
Programy						
semestr studiów III						
kierunek: inżynieria materiałowa						
specjalność: nowe materiały i technologie						
Forma zajęć liczba godzin/rygor						
semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt					ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	
III	30	10 / +		20 / +		2
Autor						
dr inż. Paweł Madejczyk						
Bilans ECTS						
Lp.	Aktywność				Obciążenie w godz.	
1	Udział w wykładach				10	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów				10	
3	Udział w ćwiczeniach					
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń					
5	Udział w laboratoriach				20	
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów				20	
7	Udział w seminariach					
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów					
9	Realizacja projektu					
10	Udział w konsultacjach				2	

11	Przygotowanie do egzaminu		
12	Udział w egzaminie		
		Godz.	ECTS
	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	62	2
	Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12	32	1
	Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9	40	1,5
	Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8	20	1

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ


dr inż. Paweł Madejczyk

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT


prof. dr hab. inż. Leszek R. JAROSZEWICZ