

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Materiały dla zaawans. technologii</b>		Kod <b>1010401251010430407</b>
Kierunek studiów <b>Fizyka Techniczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>1</b> Laboratoria: <b>1</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>  <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b>  <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr hab. Tomasz Martyński email: tomasz.martynski@put.poznan.pl tel. 616653172 Fizyki Technicznej Piotrowo 3, 60-965 Poznań		dr hab. Eryk Wolarz email: Eryk.Wolarz@put.poznan.pl tel. 616653167 Fizyki Technicznej Piotrowo 3, 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	wiedza z fizyki doświadczalnej i analizy matematycznej w zakresie treści programowych realizowanych w semestrach 1-4 na I stopniu kształcenia na kierunku Fizyka Techniczna
2	<b>Umiejętności:</b>	umiejętność rozwiązywania prostych problemów fizycznych w oparciu o posiadaną wiedzę z fizyki doświadczalnej, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Cel przedmiotu:</b>		
1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów funkcjonalnych przeznaczonych dla elektroniki molekularnej, optoelektroniki, sensorów, fotomedycyny; zapoznanie z właściwościami zero- dwu- i trójwymiarowych struktur w skali nanometrowej, cienkowarstwowych struktur organicznych, metamateriałów, fulerenów, nanorurek węglowych, grafenu.		
2. Rozwijanie umiejętności doboru nowoczesnych materiałów do zastosowań w elektronice i optoelektronice. Umiejętności wyszukiwania zastosowań i rozwijania technologii wytwarzania innowacyjnych urządzeń.		
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. zna aparat matematyczny niezbędny do opisu praw fizyki oraz zna konstrukcje podstawowych układów elektronicznych w skali nanometrowej oraz materiałów funkcjonalnych i wymagania związane z właściwościami zastosowanych materiałów - [K_W02 K_W13]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. zastosować podstawowe prawa fizyki i uproszczone modele do rozwiązywania problemów w zakresie treści programowych przedmiotu - [K_U02 K_U03]		
2. przygotować dobrze udokumentowane opracowanie dotyczące zagadnień z zakresu nowych materiałów funkcjonalnych i ich zastosowań w optoelektronice - [K_U11]		
3. dobierać materiały o odpowiednich właściwościach fizykochemicznych i konstrukcyjnych do zastosowań laboratoryjnych i inżynierskich do tworzenia nowych elementów elektronicznych - [K_U14]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych - [K_K03]		

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
W01 - egzamin pisemny / ustny	3 - 50.1%-70.0%; 4 - 70.1%-90.0%; 5 - od 90.1%	
U01	kolokwium - 3 - 50.1%-70.0%; 4 - 70.1%-90.0%; 5 - od 90.1%	
U02		
U03	odpowiedź ustana/pisemna; realizacja ćwiczenia laboratoryjnego; sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego; ocena aktywności na ćwiczeniach rachunkowych i laboratoryjnych	
3 -	student potrafi wyjaśnić istotę pomiaru i metody pomiarowej oraz przeprowadza pomiary w zadanym czasie	
4 -	student potrafi wyjaśnić istotę pomiaru i metody pomiarowej, przeprowadzić pomiary, dokonać analizy wyników oraz oddaje sprawozdania w terminie	
5 -	student potrafi wyjaśnić istotę pomiaru i metody pomiarowej na podstawie wskazanej literatury; wykazuje szczególne zaangażowanie i samodzielność w pracy oraz staranność w opracowaniu wyników, poszukuje rozwiązań w sytuacjach niestandardowych	
<b>Treści programowe</b>		
<p>Monowarstwy molekularne na granicy faz. Granica faz, nadmiar powierzchniowy, napięcie powierzchniowe, ciśnienie powierzchniowe. Molekuły amfifilowe rozpuszczalne i nierozpuszczalne w wodzie; monowarstwy Gibbsa i Langmuira (L) i Langmuira-Blodgett (LB), SAM; monowarstwy L i LB utworzone z ciekłych kryształów i barwników warstwy.</p> <p>Elektromagnetyczne własności metamateriałów. Hipoteza Veselago i zjawiska związane z propagacją fal elektromagnetycznych w metamateriałach. Materiały Pendry'ego o ujemnych przenikalnościach elektrycznej i magnetycznej (sieci tworzone przez prostoliniowe przewodniki i rezonatory pierścieniowe z przerwą). Pryzmaty metamateriałowe dla zakresu mikrofalowego. Płaskie struktury metamateriałowe dla zakresu terahercowego.</p> <p>Charakteryzacja materiałów krystalicznych o strukturze perowskitu metodą spektroskopii Ramana. Proces krystalizacji przy użyciu metody Czochralskiego. Struktura krystalograficzna kryształów perowskitowych. Elementy teorii reprezentacji. Analiza symetrii położeniowej dla wybranych grup przestrzennych kryształów o strukturze perowskitu. Widma Ramana kryształów dwu- i trójskładnikowych SAT:LA i SAT:LA:CAT. Związki pomiędzy zmianą parametrów spektralnych pasm rejestrowanych w widmach Ramana kryształów SAT:LA/SAT:LA:CAT i stałą sieci podstawowej komórki perowskitowej oraz parametrami porządku (uporządkowanie dalekiego i bliskiego zasięgu). Charakteryzacja struktury rombowej Pbnm kryształów z rodziny La<sub>1-x</sub>Sr<sub>x</sub>Ga<sub>1-y</sub>MnyO<sub>3</sub>. Zmiany struktury krystalicznej kryształów z rodziny La<sub>1-x</sub>Sr<sub>x</sub>Ga<sub>1-y</sub>MnyO<sub>3</sub> w przejściu fazowym. Ogniw paliwowe - zastosowania. Zasada działania ogniwa paliwowego typu SOFC. Kryształy o strukturze perowskitu - zastosowania w ogniwach paliwowych.</p> <p>Metalofталocyjaniny i materiały węglowe. Rodzaje form polimorficznych cienkich warstw metalofталocyjanin naniesionych na podłoża stałe i ich zmiana wraz z temperaturą. Zmiana przerwy energetycznej i poziomu pułkowego wraz z grubością warstwy metalofталocyjaniny. Widma absorpcji metalofталocyjanin i ich charakterystyczne pasma absorpcyjne. Formy polimorficznej metalofталocyjanin charakteryzowane za pomocą widm ramanowskiego rozpraszania światła. Rodzaje nanorurek węglowych, zwijanie warstw grafenowych, wektor chiralny. Metody otrzymywania mikro i nanodiamentowych struktur cienkowarstwowych. Wpływ stężenia gazów na zachowanie się struktury diamentowej (hybrydyzacja sp<sup>3</sup>/sp<sup>2</sup>) i charakteryzacja struktur metodą ramanowskiego rozpraszania światła.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. E. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa, 1998.		
2. Z. Kęcki - Podstawy spektroskopii molekularnej. PWN, Warszawa 1998		
3. M. Drozdowski ?Spektroskopia ciała stałego?, WPP, Poznań 2001		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. A. Śliwiński ?Ultradźwięki i ich zastosowania?, WNT, Warszawa 2001		
2. A.W. Adamson i A.P. Gast, Physical chemistry of surface, Wiley, NY 1997.		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	300	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	149	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	200	3