

| KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|--|--|---|
| Nazwa modułu/przedmiotu Materiały dla zaawans. technologii | | Kod 1010401251010400407 |
| Kierunek studiów Fizyka Techniczna | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak) | Rok / Semestr 3 / 5 |
| Ścieżka obieralności/specjalność - | Przedmiot oferowany w języku: polski | Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny |
| Stopień studiów: I stopień | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna | |
| Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: - | | Liczba punktów 5 |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak) | | (ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak) |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne | | Podział ECTS (liczba i %) 12 100% 12 100% |
| Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: | | |
| dr hab. Tomasz Martyński email: tomasz.martynski@put.poznan.pl tel. 616653172 Fizyki Technicznej Nieszawska 13a, 60-965 Poznań | | dr hab. Eryk Wolarz email: Eryk.Wolarz@put.poznan.pl tel. 616653167 Fizyki Technicznej Nieszawska 13a, 60-965 Poznań |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych: | | |
| 1 | Wiedza: | 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 | Umiejętności: | umiejętność rozwiązywania prostych problemów fizycznych w oparciu o posiadaną wiedzę z fizyki doświadczalnej, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł |
| 3 | Kompetencje społeczne | zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu |
| Cel przedmiotu: | | |
| 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. | | |
| Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | | |
| Wiedza: | | |
| 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] | | |
| Umiejętności: | | |
| 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] | | |
| Kompetencje społeczne: | | |
| 1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych - [K_K03] | | |

| Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia | |
|--|---|
| 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 |
| Treści programowe | |
| <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_{1-x}Sr_xGa_{1-y}MnyO₃. Zmiany struktury krystalicznej kryształów z rodziny La_{1-x}Sr_xGa_{1-y}MnyO₃ w przejściu fazowym. Ogniw paliwowe - zastosowania. Zasada działania ogniwa paliwowego typu SOFC. Kryształy o strukturze perowskitu - zastosowania w ogniwach paliwowych.</p> <p>Metalofalocyjaniny i materiały węglowe. Rodzaje form polimorficznych cienkich warstw metalofalocyjanin naniesionych na podłoża stałe i ich zmiana wraz z temperaturą. Zmiana przerwy energetycznej i poziomu pułkowego wraz z grubością warstwy metalofalocyjaniny. Widma absorpcji metalofalocyjanin i ich charakterystyczne pasma absorpcyjne. Formy polimorficznej metalofalocyjanin 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 sp³/sp²) i charakteryzacja struktur metodą ramanowskiego rozpraszania światła.</p> | |
| Literatura podstawowa: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa, 1998 2. E. Wolarz, Metamateriały we współczesnej fizyce, materiały do wykładu 3. S. A. Ramakrishna, T. M. Grzegorzczak, Physics and Applications of Negative Refractive Index Materials, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2009 4. G. Turrel, J. Corset, Raman microscopy - development and applications, Elsevier Ltd., San Diego, California, USA, 1996 5. Fuel Cell Handbook, EG&G Technical Services, Inc., U.S. Department of Energy Office of Fossil Energy, National Energy Technology Laboratory, Morgantown, West Virginia, 2004 6. M. Bertrandt ? ?II pracownia fizyczna?, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008 7. Barltrop J. A., Coyle J. D., Fotochemia ? podstawy, Warszawa, PWN 1987 8. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008 | |
| Literatura uzupełniająca: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Zieliński, Surfaktanty, Wydawnictwo AE, Poznań, 2000 2. T. Runka, K. Łapsa, A. Łapiński, R. Alekseyko, M. Berkowski, M. Drozdowski, J. Mol. Structure, 704 (2004) 281-285 3. Lakowicz J., Principles of fluorescence spectroscopy, Plenum, NYC, 1983 4. J. Szuber, Powierzchniowe metody badawcze w nanotechnologii półprzewodnikowej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002 | |
| Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta | |
| Czynność | Czas (godz.) |
| | |
| Obciążenie pracą studenta | |

| forma aktywności | godzin | ECTS |
|---|---------------|-------------|
| Łączny nakład pracy | 300 | 12 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 149 | 0 |
| Zajęcia o charakterze praktycznym | 200 | 0 |