



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Materiały Funkcjonalne

Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja Techniczno Informatyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr hab. Mirosław Szybowicz, prof nadzw.

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Email : miroslaw.szybowicz@put.poznan.pl

Tel. 616653170

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki
Technicznej

Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza z fizyki doświadczalnej i analizy matematycznej w zakresie treści programowych realizowanych w semestrach 1-4 na I stopniu kształcenia na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna. Umiejętność rozwiązywania prostych problemów fizycznych w oparciu o posiadaną wiedzę z fizyki doświadczalnej, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. 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.

Przedmiotowe efekty uczenia się

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 [K2_W15], [K2_W16].

2. zna stan wiedzy w zakresie materiałów funkcjonalnych i orientuje się w najnowszych trendach w tym temacie [K2_W03], [K2_W15].

Umiejętności

1. zastosować podstawowe prawa fizyki i uproszczone modele do rozwiązywania problemów w zakresie treści programowych przedmiotu [K2_U13], [K2_U20].

2. przygotować dobrze udokumentowane opracowanie dotyczące zagadnień z zakresu nowych materiałów funkcjonalnych i ich zastosowań technice w tym w optoelektronice [K2_U04].

3. dobierać materiały o odpowiednich właściwościach fizykochemicznych i konstrukcyjnych do zastosowań laboratoryjnych i inżynierskich do tworzenia nowych elementów elektronicznych [K2_U07], [K2_U08].

Kompetencje społeczne

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych [K2_K01].

2. rozumie ważność pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej [K2_K02].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

| Efekt | Forma oceny | Kryteria oceny |
|-------------|-------------------------|--|
| kształcenia | | |
| W01-W02 | egzamin pisemny / ustny | 3 - 50.1%-70.0%; 4 - 70.1%-90.0%; 5 - od 90.1% |
| U01-U3 | kolokwium | 3 - 50.1%-70.0%; |



| | | |
|---------|-------------------------|------------------|
| | | 4 - 70.1%-90.0%; |
| | | 5 - od 90.1% |
| K01-K02 | egzamin pisemny / ustny | 3 - 50.1%-70.0%; |
| | | 4 - 70.1%-90.0%; |
| | | 5 - od 90.1% |

Treści programowe

1. Materiały funkcjonalne, podział materiałów funkcjonalnych i ich klasyfikacja. Nauka o materiałach i znaczenie materiałów funkcjonalnych w technice. Materiały funkcjonalne – korelacje – struktura elektronowa, struktura atomowa, struktura mikro i nano.
2. Właściwości materiałów funkcjonalnych, mechaniczne, elektryczne, optyczne, magnetyczne inne.
3. Materiały inteligentne – sensor – aktuator (definicje
4. Metamateriały. Zjawisko ujemnego współczynnika światła, podział metamateriałów, budowa, zastosowania.
5. Materiały kompozytowe. Kompozyty i nanokompozyty. Klasyfikacja materiałów kompozytowych ze względu na osnowę i zbrojenie.
6. Materiały węglowe: diamenty, nanorurki, grafen. 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. Charakteryzacja warstw grafenowych.
7. Cienkowarstwowe struktury organiczne. Metody otrzymywania i charakteryzacji. Zastosowania – wady i zalety cienkowarstwowych struktur organicznych.

Metody dydaktyczne

Literatura

Podstawowa

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

Uzupełniająca

1. R. Zieliński, Surfaktanty, Wydawnictwo AE, Poznań, 2000
2. T. Runka, K. Łapsa, A. Łapiński, R. Aleksyko, 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

| | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 85 | 3,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 55 | 2,0 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹ | 25 | 1,0 |

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności