



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wstęp do nauki o materiałach [S1ETI2>WdNoM]

Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja techniczno-informatyczna

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr hab. Mirosław Szybowicz prof. PP
miroslaw.szybowicz@put.poznan.pl

Wykładowcy

dr hab. Mirosław Szybowicz prof. PP
miroslaw.szybowicz@put.poznan.pl

dr inż. Maciej Tuliński
maciej.tulinski@put.poznan.pl

dr hab. inż. Adam Piasecki prof. PP
adam.piasecki@put.poznan.pl

dr hab. inż. Tomasz Buchwald prof. PP
tomasz.buchwald@put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki na poziomie pierwszego roku studiów. Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z fizyki w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z fizyki kwantowej i współczesnej ze szczególnym uwzględnieniem fizyki ciała stałego w zakresie określonym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów z fizyki kwantowej, fizyki współczesnej, krystalografii i fizyki półprzewodników w oparciu o uzyskaną wiedzę na wykładach

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. definiować podstawowe pojęcia fizyki ciała stałego i inżynierii materiałowej w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów i podać proste przykłady ich zastosowania w otaczającym świecie
2. sformułować i objaśnić podstawowe problemy fizyki ciała stałego w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów, określić podstawowe ograniczenia i zakres ich stosowalności oraz podać przykłady zastosowania do opisu zjawisk w otaczającym świecie
3. wyjaśnić cel tworzenia i znaczenie modeli ciała stałego, w tym półprzewodników i potrafi podać opis tych zjawisk

Umiejętności:

1. zastosować podstawowe pojęcia fizyki ciała stałego i inżynierii materiałowej w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów
2. korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy w języku polskim i angielskim oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł

Kompetencje społeczne:

1. aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje
2. postępować zgodnie z podstawowymi zasadami etycznymi

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

egzamin pisemny / ustny 3 50.1%-70.0% 4 70.1%-90.0% 5 od 90.1%

Kolokwium 3 50.1%-70.0% 4 70.1%-90.0% 5 od 90.1%

ocena aktywności na ćwiczeniach rachunkowych

3 student wykazuje umiarkowane zaangażowanie w rozwiązywanie problemów fizyki współczesnej, zachęcany poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę

4 student wykazuje zaangażowanie w rozwiązywanie problemów fizyki współczesnej, poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę

5 student wykazuje duże zaangażowanie w rozwiązywanie problemów fizyki współczesnej, samodzielnie poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę, poszukuje dodatkowych źródeł wiedzy przydatnych do rozwiązania problemu, poszukuje rozwiązań w sytuacjach niestandardowych

rozmowa o zasadach zdawania egzaminu i zaliczania kolokwium

3 student rozumie celowość samodzielnego zdawania egzaminów i kolokwium

4 student rozumie celowość samodzielnego zdawania egzaminów i kolokwium

5 student rozumie celowość samodzielnego zdawania egzaminów i kolokwium

Treści programowe

Przedmiot odnosi się do opisu budowy materiałów w skali makroskopowej, mikroskopowej i nanoskopowej. Opis struktur krystalicznych, wiązań chemicznych, oddziaływań molekularnych i podstawowych właściwości materiałów.

Tematyka zajęć

1. Elementarne problemy kwantowe 3 Równanie Schrödingera, ruch cząstki swobodnej, studnia potencjału, liniowy oscylator harmoniczny, atom wodoropodobny
2. Budowa krystaliczna ciał Komórka elementarna, płaszczyzny i kierunki sieciowe, elementy symetrii, układy krystalograficzne i sieci Bravais'a, wskaźniki Millera
3. Niedoskonałości sieci krystalicznej Defekty punktowe i liniowe sieci krystalicznej, dyslokacje

krawędziowe i śrubowe, pole naprężeń i energia dyslokacji

4. Klasyfikacja materiałów Klasyfikacja oparta na naturze wiązań atomowych, metale, ceramiki, polimery, kompozyty, tworzywa konstrukcyjne i funkcjonalne

5. Struktura materiałów Budowa i przemiany faz, budowa faz stałych, mikrostruktura

6. Badanie struktury kryształów Dyfrakcja rentgenowska, neutronowa i elektronowa, równanie Lauego, prawo Bragga, sieć odwrotna, konstrukcja Ewalda, badanie powierzchni kryształów

7. Wiązania krystaliczne Siły przyciągania, kryształy walencyjne, jonowe i metaliczne, kryształy o wiązaniu wodorowym i molekularnym

8. Drgania sieci krystalicznej Drgania łańcucha jednowymiarowego z jednakowymi atomami, drgania łańcucha jednowymiarowego z dwoma rodzajami atomów, powstawanie fononów, fonony akustyczne, fonony optyczne

9. Ciepło właściwe ciał stałych Model klasyczny ciepła właściwego, model Einsteina i Debye'a ciepła właściwego, temperatura Debye'a, ciepło właściwe metali

10. Struktura pasmowa ciał stałych Przybliżenie adiabatyczne i jednoelektrodowe, przybliżenie silnie związanych elektronów, przybliżenie słabo związanych elektronów, powstawanie pasm energetycznych, strefy Brillouina, masa efektywna

11. Elementy fizyki statystycznej Statystyka klasyczna i statystyki kwantowe, przestrzeń fazowa, funkcja rozkładu, rozkład Fermiego-Diraca dla elektronów, obsadzanie pasm energetycznych

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy,
2. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja.

Literatura

Podstawowa:

1. E.Kelly, G.W.Groves, Krystalografia i defekty kryształów, PWN Warszawa 1980
2. C.Kitell, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN Warszawa 1998
3. L.V.Azaroff, Struktura i własności ciał stałych, WNT Warszawa 1964
4. J.F.Nye, Własności fizyczne kryształów, PWN Warszawa 1962

Uzupełniająca:

1. M.Kozielski, M.Kozielska, Wybrane zagadnienia z fizyki, Wyd. Politechniki Poznańskiej 1996
2. J.Massalski, Fizyka dla inżynierów tom 2, WNT Warszawa 1977

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	63	2,00