



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wstęp do nauki o materiałach [S1ETI1>WdNoM]

Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja techniczno-informatyczna

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

26

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

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

Wykładowcy

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 [k1_w01, k1_w02, k1_w16, k1_w17]

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 [k1_w02, k1_w16, k1_w17]
3. wyjaśnić cel tworzenia i znaczenie modeli ciała stałego, w tym półprzewodników i potrafi podać opis tych zjawisk [k1_w02, k1_w16, k1_w17]

Umiejętności:

1. zastosować podstawowe pojęcia fizyki ciała stałego i inżynierii materiałowej w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów [k1_u01, k1_u02, k1_u04, k1_u16]
2. korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy w języku polskim i angielskim oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł [k1_u01, k_u02]

Kompetencje społeczne:

1. aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje [k1_k01, k1_k03, k1_k05, k_k09]
2. postępować zgodnie z podstawowymi zasadami etycznymi [k1_k02]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W1 egzamin pisemny / ustny 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

W2 egzamin pisemny / ustny 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

W3 egzamin pisemny / ustny 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

U1 Kolokwium 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

U2 Kolokwium 3 50.1%-70.0%

4 70.1%-90.0%

5 od 90.1%

K1 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

dotychczasowych źródeł wiedzy przydatnych do rozwiązania problemu, poszukuje rozwiązań w sytuacjach niestandardowych

K2 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

1. Elementarne problemy kwantowe

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	115	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00