



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wstęp do nauki o materiałach

Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja Techniczno Informatyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

26

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Mirosław Szybowicz, prof. nadzw

e-mail: miroslaw.szybowicz@put.poznan.pl

tel. 61 665 3171

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

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 dodatkowych 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	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	50	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności