Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka ciała stałego w zastosowaniach medycznych, PG_00182179		
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS	7.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Doświadczalnej -> Zakład Spektroskopii Fazy Skondensowanej		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Tadeusz Leśniewski	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	90
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy

Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
Liczba godzin pracy studenta	90	0.0	85.0	175

Cel przedmiotu

Poznanie podstawowej wiedzy z krystalografii, struktury pasmowej oraz własności elektrycznych i termicznych ciał stałych, zrozumienie procesów oddziaływania promieniowania z materią oraz nabycie umiejętności samodzielnego przewidywania skutków tych oddziaływań i ich praktycznego wykorzystania w diagnostyce i terapii medycznej, ze szczególnym uwzględnieniem właściwości materiałów stosowanych w biomedycynie, technik obrazowania, detekcji i wykorzystania promieniowania w medycynie.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDMU2_U01] Potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych i medycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowania z zakresu fizyki i fizyki medycznej oraz innych dziedzin, w oparciu o posiadaną pogłębioną wiedzę, właściwy dobór źródeł oraz metod i narzędzi matematycznych i informatycznych.	Student potrafi analizować i wyjaśniać zjawiska oraz procesy fizyczne w materii na poziomie oddziaływań elektromagnetycznych i kwantowego modelu elektronów w potencjale sieci oraz fononów, stosować metody przybliżeń do opisu złożonych procesów fizycznych, świadomie dobierając modele w ich zakresie stosowalności, wykorzystywać mechanikę kwantową do analizy procesów w ciałach stałych oraz wykorzystywać zjawiska zachodzące w ciele stałym do projektowania detektorów promieniowania, a także stosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych i medycznych, realizacji eksperymentów i formułowaniu wniosków przy użyciu odpowiednich metod, źródeł i narzędzi matematycznych oraz informatycznych.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_W01] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu fizyki i medycyny, złożone zależności między nimi oraz tendencje rozwojowe z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, nauk o zdrowiu i innych.	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną wiedzę z fizyki ciała stałego i jej zastosowań w medycynie, zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla nauk ścisłych i przyrodniczych, rozumie podstawowe zasady budowy materii i oddziaływań odpowiedzialnych za wiązania krystaliczne, zna pojęcia definiujące strukturę (sieć prosta i odwrotna), metody badania struktury materii (dyfrakcja promieni X, dyfrakcja elektronów), pojęcie fononu, polaryzacji oraz własności magnetyczne ciał stałych, rozumie strukturę pasmową i jej wpływ na własności elektryczne, termiczne i optyczne ciał, własności metali, półprzewodników i złączy p–n, rolę defektów i domieszek w kryształach, a także zjawiska oddziaływania promieniowania z materią (absorpcja, luminescencja, scyntylacja, termoluminescencja) oraz podstawowe informacje o detektorach promieniowania i ich zastosowaniach.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Treści przedmiotu	**Problematyka wykładu:** 1. **Budowa ciała stałego (kryształów):** typy wiązań krystalicznych, struktury krystaliczne, dyfrakcja promieni rentgenowskich na kryształach, sieć odwrotna, pseudopęd, strefy Brillouina, defekty sieci krystalicznej. 2. **Własności mechaniczne, elektryczne i termiczne kryształów:** drgania sieci w ujęciu kwantowym fonony (gałąź optyczna i akustyczna), efekt Ramana. 3. **Własności elektryczne ciał stałych:** struktura energetyczna (podejście fenomenologiczne), gaz elektronów Fermiego, struktura pasmowa (podejście kwantowe). 4. **Półprzewodniki i dielektryki:** dynamika nośników prądu (elektrony i dziury), masa efektywna, efekt Halla, półprzewodniki samoistne w równowadze termodynamicznej i gęstości stanów, półprzewodniki domieszkowane, stany donorowe i akceptorowe, złącza półprzewodnikowe pn, pnp, npn. 5. **Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z ciałem stałym:** absorpcja, luminescencja, scyntylacja. 6. **Materiały i zjawiska w zastosowaniach biomedycznych:** ciała stałe stosowane w terapii i diagnostyce (np. scyntylatory, detektory półprzewodnikowe, lasery medyczne, ferroelektryki i piezoelektryki w ultrasonografii, nadprzewodniki w MRI). 7. **Detektory promieniowania jonizującego:** kryształy dielektryczne, detektory półprzewodnikowe, inne detektory. 8. **Układy detektorów dla potrzeb diagnostyki i obrazowania:** tomografia komputerowa, PET, SPECT, cyfrowe detektory rentgenowskie. 9. **Zjawisko termoluminescencji i jego zastosowanie w dozymetrii.** 10. **Nowoczesne materiały i nanomateriały w medycynie:** luminescencja nanokryształów, bioaktywne implanty, materiały foto- i elektroaktywnych biosensorów. 11. **Nadprzewodnictwo i jego zastosowania:** nadprzewodniki wysokotemperaturowe, nadprzewodzące magnesy w obrazowaniu metodą MRI, kriomagnesy, detektory SQUID w biomagnetyzmie oraz potencjalne zastosowania terapeutyczne i w obrazowaniu ultra-czułym.
Wymagania wstępne i dodatkowe	

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
egzamin pisemny	51.0%	50.0%
aktywnośc na zajęciach	0.0%	10.0%
kolokwia	51.0%	40.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu): A.1. wykorzystywana podczas zajęć C. Kittel Wstęp do fizyki ciała stałego Radiation detectors for Medical Applications , Ed: by S. Tavernier, A. Getkin, B. Grinyov, W. W, Moses, Springer

	Uzupełniająca lista lektur	S. Cherry, J. Sorenson, M. Phelps, Physics in Nuclear Medicine, Copyright © 2012 Elsevier Inc. M. L'Annunziata, Handbook of Radioactivity Analysis, Copyright © 2012 Elsevier Inc
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.