

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Quantum Materials, PG_00072604						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna, Inżynieria materiałowa, Matematyka, Inżynieria materiałowa, Nanotechnologia, Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim), Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Tomasz Klimczuk				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Tomasz Klimczuk				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami syntezy i fizyką materiałów kwantowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W101] identyfikuje w pogłębionym stopniu kluczowe obiekty i zjawiska związane ze studiowanym kierunkiem oraz opisujące je teorie i możliwe do zastosowania metody analityczne i projektowe		Zna i rozumie podstawowe właściwości fizyczne materiałów kwantowych oraz zjawiska występujące w materiałach magnetycznych, przewodzących i nadprzewodzących, a także podstawy teoretyczne metod ich charakteryzacji.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U101] formułuje złożone problemy badawcze i dobiera właściwe metody uzyskując innowacyjne rozwiązania, współpracując z innymi osobami, zarówno w roli lidera jak i członka zespołu		Potrafi analizować i interpretować wyniki pomiarów właściwości fizycznych materiałów kwantowych, stosując odpowiednie modele teoretyczne i zależności fizyczne.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_K101] uznaje znaczenie wiedzy związanej ze studiowanym kierunkiem w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, krytycznie oceniając pozyskiwane informacje		Jest gotów do samodzielnego i krytycznego podejścia do analizy właściwości materiałów kwantowych, oceny wiarygodności wyników i formułowania wniosków.		[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 1. Wprowadzenie materiały kwantowe. 2. Diagramy fazowe. 3. Synteza materiałów polikrystalicznych. 4. Metody wzrostu kryształów materiałów międzymetalicznych: wzrost z fazy ciekłej, chemical vapor transport, physical vapor transport. 5. Paramagnetyzm prawo Curie-Weissa, obliczanie wartości efektywnego momentu magnetycznego, określanie temperatury Pauliego. 6. Diamagnetyzm, antyferromagnetyzm, ferromagnetyzm. 7. Pomiar ciepła właściwego metodą relaksacyjną. 8. Prawo Dulonga-Petita, modele Einsteina i Debye'a. 9. Pomiar ciepła właściwego szacowanie współczynnika Sommerfelda i temperatury Debye'a. 10. Pomiary oporu elektrycznego dla metali stosowane metody, modele teoretyczne. 11. Klasyczny, kwantowy, anomalny efekt Halla. 12. Pomiary efekty Halla przykłady. 13. Wstęp do nadprzewodnictwa. 14. Nadprzewodniki klasyczne. 15. Nadprzewodniki egzotyczne		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość matematyki, fizyki i chemii na poziomie liceum, w tym znajomość symboli pierwiastków, umiejętność przekształcania wzorów, rozumienie wykresów, umiejętność analitycznego myślenia.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium zaliczające	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. John Singleton, Band Theory and Electronic Properties of Solids, Oxford Master Series in Condensed Matter Physics, 2001 2. Mary Anne White, Properties of Materials, Oxford University Press 1999; 3. William D. Callister, Jr. Materials Science and Engineering an Introduction, John Wiley & Sons;	
	Uzupełniająca lista lektur	1. William D. Callister, Jr. Materials Science and Engineering an Introduction, John Wiley & Sons;	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Porównaj anomalny i klasyczny efekt Halla. 2. Omów technikę wzrostu kryształów CaBi ₂ . 3. Omów technikę pomiaru oporu elektrycznego i efektu Halla metali.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.