

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Solid state electronics and nanoelectronics, PG_00071207						
Kierunek studiów	Nanotechnologia, Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć specjalnościowych 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		angielski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład Fizyki Nanomateriałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Barbara Kościelska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Barbara Kościelska				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		2.0		43.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji z zakresu elektroniki ciała stałego i nanoelektroniki.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W02] posiada pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie zjawisk, metod i teorii odnoszących się do nanotechnologii oraz związanych z nią pokrewnych dziedzin nauki lub techniki		Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie elektroniki ciała stałego i nanoelektroniki.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W03] ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki, chemii, technologii i zastosowań nanostruktur		Student ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju w zakresie elektroniki ciała stałego i nanoelektroniki.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U06] potrafi zastosować zdobytą wiedzę specjalistyczną z zagadnień z obszaru innych nauk ścisłych, nauk przyrodniczych lub technicznych oraz dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania przyjętych rozwiązań		Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki i nanotechnologii do zagadnień związanych z elektroniką ciała stałego i nanoelektroniką.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 1. Wstęp 2. Fizyka materiałów - powtórzenie 2.1. Gęstość stanów w układach 0D, 1D, 2D i 3D 2.2. Pasmowa teoria ciał stałych: model elektronów swobodnych, prawie swobodnych i silnie związanych. 2.3. Pasma energetyczne i koncentracja nośników w warunkach równowagi termicznej 2.4. Przewodnictwo elektryczne i cieplne w ciałach stałych: zjawiska transportu 2.5. Zjawiska kinetyczne w półprzewodnikach 3. Złącza metal-półprzewodnik i p-n 4. Diody: Schottky'ego, p-n, MIS, MOS, tunelowa, tunelowa-rezonansowa 5. Tranzystory: bipolarny, FET, hot-electron HET i THET, tranzystor jednoelektronowy. 6. Diody LED i lasery 6.1. Diody LED 6.2. Lasery półprzewodnikowe 6.3. Lasery kaskadowe na studniach kwantowych 7. Fotodetektory i ogniwa słoneczne 8. Zjawiska tunelowe w nadprzewodnikach: zjawisko Josephsona 9. Urządzenia spintroniczne 10. Technologia półprzewodnikowa 10.1. Wzrost kryształów i epitaksja 10.2. Cienkie warstwy 10.3. Litografia i trawienie 10.4. Domieszkowanie		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Ukończone kursy z zakresu fizycznych podstaw nanotechnologii oraz fizyki ciała stałego (lub fizyki materiałów).		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	50.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. S.O. Kasap "Principles of electronic materials and devices", McGraw-Hill, 2006, 3rd ed. (EI 178223-00-00/01) 2. S.M. Sze, Kwok K. Ng, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, 2007, 3rd ed. (FM 304796-00-00/01)
	Uzupełniająca lista lektur	1. S.M. Sze, M.K. Lee Semiconductor Devices, Physics and Technology, John Wiley & Sons, 2012, 3rd ed.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Opisz złącze metal-półprzewodnik Opisz diodę MOS Opisz tranzystor jednoelektronowy Opisz laser kaskadowy na studniach kwantowych	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.