



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka przyrządów półprzewodnikowych , PG_00037293							
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna							
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni			
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski			
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			5.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin			
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Zjawisk Elektronowych							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jędrzej Szmytkowski						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Jędrzej Szmytkowski						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60	
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	60	5.0		60.0		125	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zrozumienie podstaw fizyki półprzewodników i urządzeń półprzewodnikowych							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Uzyskana wiedza pozwala na samodzielne analizowanie wybranych zagadnień dotyczących półprzewodników oraz przyrządów półprzewodnikowych w otaczającej rzeczywistości oraz poszerzone studia wybranych zagadnień z tego obszaru wiedzy.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_W07] Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i działania przyrządów fizycznych, aparatury pomiarowej i badawczej.		Student zna zasadę działania przyrządów półprzewodnikowych			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.		Student wie jak korzystać z literatury i baz danych z półprzewodników oraz przyrządów półprzewodnikowych			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
Treści przedmiotu	Podstawy fizyki ciała stałego (budowa ciał krystalicznych, rodzaje wiązań, pojęcie fononu, statystyki Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina, poziom Fermiego w metalach, przewodnictwo elektryczne metali, struktura pasmowa ciał stałych, masa efektywna). Podstawy fizyki półprzewodników (pojęcie dziury elektronowej, poziom Fermiego w półprzewodnikach, przejście proste i przejście skośne, koncentracje równowagowe, półprzewodniki samoistne, półprzewodniki domieszkowane, donory i akceptory, generacja i rekombinacja nośników, efekt Halla, złącze p-n). Podstawy elektrodynamiki półprzewodników (ruchliwość nośników, równania dryfu i dyfuzji, równanie Poissona, równanie ciągłości, ładunek przestrzenny, relaksacja dielektryczna, ambipolane równanie transportu, równanie Shockleya). Przyrządy półprzewodnikowe (fotorezystor, hallotron, magnetorezystor, termistor, warystor, dioda prostownicza, dioda pojemnościowa, dioda Zenera, dioda tunelowa (Esakiego), dioda Schottkyego, ogniwo fotowoltaiczne, fotodioda, dioda elektroluminescencyjna (LED), laser półprzewodnikowy, tranzystor bipolarny, tranzystor unipolarny JFET, tranzystor unipolarny MOSFET, tyrystor). Omówienie efektów iniekcyjnych, termicznych oraz optycznych w urządzeniach półprzewodnikowych. Kondensator MOS. matryca CCD. Układy scalone. Nanostruktury półprzewodnikowe i urządzenia je wykorzystujące.							

Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone zajęcia "Elektryczność i magnetyzm" oraz "Wstęp do fizyki współczesnej"		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia	50.0%	40.0%
	Egzamin pisemny	50.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. C. Kittel "Podstawy fizyki ciała stałego", PWN 2. A. van der Ziel "Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego" WNT 3. J. Henniel "Podstawy elektroniki półprzewodnikowej" WNT	
	Uzupełniająca lista lektur	A.K. Jonscher "Podstawy działania przyrządów półprzewodnikowych" WNT	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Fizyka przyrządów półprzewodnikowych - Moodle ID: 33946 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33946	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Struktura elektronowa ciał stałych 2. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane 3. Dioda 4. Tranzystor 5. Laser półprzewodnikowy		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		