



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka przyrządów półprzewodnikowych , PG_00037293						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
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_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_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczek, 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_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	<p>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 (Esakięgo), dioda Schottkyęgo, ogniwo fotowoltaiczne, fotodioda, dioda elektroluminescencyjna (LED), laser półprzewodnikowy, tranzystor bipolarny, tranzystor unipolarny JFET, tranzystor unipolarny MOSFET, tyrystor). Omówienie efektów termicznych w urządzeniach półprzewodnikowych. Kondensator MOS, matryca CCD. Układy scalone. Nanostruktury półprzewodnikowe i urządzenia je wykorzystujące.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone zajęcia "Elektryczność i magnetyzm" oraz "Wstęp do fizyki współczesnej"											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 604 1487 712"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 604 794 645">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 604 1141 645">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 604 1487 645">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 645 794 676">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 645 1141 676">50.0%</td> <td data-bbox="1141 645 1487 676">60.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 676 794 712">Ćwiczenia</td> <td data-bbox="794 676 1141 712">50.0%</td> <td data-bbox="1141 676 1487 712">40.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin pisemny	50.0%	60.0%	Ćwiczenia	50.0%	40.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin pisemny	50.0%	60.0%										
Ćwiczenia	50.0%	40.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. C. Kittel "Podstawy fizyki ciała stałego", PWN</p> <p>2. A. van der Ziel "Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego" WNT</p> <p>3. J. Hannel "Podstwy elektroniki półprzewodnikowej" WNT</p>										
	Uzupełniająca lista lektur	A.K. Jonscher "Podstawy działania przyrządów półprzewodnikowych" WNT										
	Adresy eZasobów	Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie:										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura elektronowa ciał stałych 2. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane 3. Dioda 4. Tranzystor 5. Laser półprzewodnikowy 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											