



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Physics of materials, PG_00052027						
Kierunek studiów	Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			8.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Ciała Stałego						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Tadeusz Miruszewski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Tadeusz Miruszewski dr inż. Sebastian Wachowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	30.0	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	5.0		105.0		200
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw fizyki materiałów						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U02] Posiada pogłębione umiejętności w zakresie pracy laboratoryjnej.	Posiada pogłębione umiejętności w zakresie pracy laboratoryjnej.			[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W03] Ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki, chemii, technologii i zastosowań nanostruktur.	Ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki, chemii, technologii i zastosowań nanostruktur.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W06] Posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą metodyki pracy w laboratorium fizycznym, popartą doświadczeniem w pracy laboratoryjnej. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym.	Posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą metodyki pracy w laboratorium fizycznym, popartą doświadczeniem w pracy laboratoryjnej. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_W09] Posiada poszerzoną znajomość terminologii angielskiej z zakresu fizyki i matematyki, a także chemii, informatyki, techniki.	Posiada poszerzoną znajomość terminologii angielskiej z zakresu fizyki i matematyki, a także chemii, informatyki, techniki.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_K03] Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Potrafi dokonywać samooceny oraz konstruktywnej oceny efektów pracy innych osób.	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Potrafi dokonywać samooceny oraz konstruktywnej oceny efektów pracy innych osób			[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie		
	[K7_W01] Posiada poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie nauki o materiałach.	Posiada poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie nauki o materiałach.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>Introduction: phases of matter; solid, liquid, and gas; main groups of materials; crystalline and amorphous materials.</p> <p>Fundamentals of crystallography: Bravais lattices and crystal systems; crystal symmetry; Miller indices; reciprocal lattice; primitive and non-primitive unit cells; coordination number; packing fraction; examples of crystals</p> <p>Defects: intrinsic and extrinsic defects; defects in ionic crystals; relations between defects and properties of solids.</p> <p>Atom vibrations and thermal properties of materials: dispersion relations; conception of phonon; Petit-Doulong, Einstein and Debye models of solids; anharmonic effects.</p> <p>Electronic properties of materials: free electron model, boundary conditions, density of states; electron in periodic potential, Bloch theorem; nearly free electrons; tightly bound electrons; holes and electrons, effective mass.</p> <p>Classification of solids: band structures and Fermi Surface; metals, semiconductors and insulators;</p> <p>Properties of semiconductors: intrinsic and extrinsic semiconductors;</p> <p>Transport properties: mechanisms of electron scattering; electrical conductivity and mobility; Superconductivity: main properties of superconductors; phenomenological description of superconducting state.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	basics of math														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>wykład</td> <td>51.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>zaliczenie laboratorium</td> <td>51.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>zaliczenie ćwiczeń</td> <td>51.0%</td> <td>30.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	wykład	51.0%	50.0%	zaliczenie laboratorium	51.0%	20.0%	zaliczenie ćwiczeń	51.0%	30.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
wykład	51.0%	50.0%													
zaliczenie laboratorium	51.0%	20.0%													
zaliczenie ćwiczeń	51.0%	30.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Wstęp do fizyki ciała stałego Charles Kittel													

	<p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<p>- The Basics of Crystallography and Diffraction, Ch. Hammond, Oxford University Press</p> <p>- Materials Science J.W. Morris, Jr, <a href="http://www.mse.berkeley.edu/groups/morris/MSE205/.../defects.pdf">www.mse.berkeley.edu/groups/morris/MSE205/.../defects.pdf</a></p> <p>- Fundamentals of Solid State Engineering, <a href="http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/0-306-47567-7_7.pdf">link.springer.com/content/pdf/10.1007/0-306-47567-7_7.pdf</a></p> <p>- N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Solid State Physics,</p> <p>- Principles of the Theory of Solids, J.M. Ziman,</p> <p>The Physics of Semiconductors</p> <p>An Introduction Including Nanophysics and Applications, Marius Grundmann, Springer link</p> <p>Introduction to Superconductivity</p> <p>Edited by:A.C. Rose-Innes</p>
	<p>Adresy eZasobów</p>	<p>Podstawowe</p> <p><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26871">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26871</a> - Kurs e-nauczanie z materiałami dydaktycznymi.</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>
<p>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</p>	<p>komórka elementarna i prymitywna</p> <p>wskaźniki Millera</p> <p>masa efektywna</p> <p>mechanizmy rozpraszania elektronów</p>	
<p>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</p>	<p>Nie dotyczy</p>	