



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Krystalografia, PG_00020925						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			5.0		
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	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	Daria Balcerzak prof. dr hab. inż. Maria Gazda Arkadiusz Dawczak					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
		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	45		18.0		62.0	125
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw Krystalografii, poznanie związku pomiędzy strukturą krystaliczną i właściwościami materiałów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W05] Posiada podstawową wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej i organicznej, chemii fizycznej i termodynamiki chemicznej		Ma podstawową wiedzę o materiałach nieorganicznych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_W06] Ma podstawową wiedzę w zakresie nauki o materiałach (struktura ciał krystalicznych i amorficznych, wiązania krystaliczne, defekty strukturalne i ich wpływ na właściwości materiałów, drgania sieci i właściwości cieplne materiałów, struktura elektronowa, wybrane zjawiska transportu).		Ma podstawową wiedzę o materiałach krystalicznych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.		Potrafi uczyć się samodzielnie		[SU1] Ocena realizacji zadania		
[K6_U04] Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej.		Potrafi zaplanować i wykonać niektóre badania, np. XRD, pomiar gęstości itp		[SU1] Ocena realizacji zadania			

Treści przedmiotu	<p>•Podstawowe wielkości stosowane do opisu sieci przestrzennych, wzory krystalograficzne. •Symetria kryształów, grupy symetrii. •Przykłady rzeczywistych struktur kryształów. Ich cechy charakterystyczne i niektóre właściwości. •Sieć odwrotna: definicja, interpretacja fizyczna. •Metody badania struktury kryształów. •Defekty struktury. Rodzaje i ich wpływ na właściwości ciał krystalicznych.</p> <p>•Wiązania chemiczne. •Jak powstają kryształy: krystalizacja, morfologia kryształów.</p> <p>Właściwości fizyczne kryształów. Anizotropia.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="451 456 1487 591"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 456 794 488">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 456 1139 488">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1139 456 1487 488">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 488 794 519">Laboratorium - średnia</td> <td data-bbox="794 488 1139 519">51.0%</td> <td data-bbox="1139 488 1487 519">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 519 794 551">Zadania domowe</td> <td data-bbox="794 519 1139 551">30.0%</td> <td data-bbox="1139 519 1487 551">5.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 551 794 591">Wykład -test</td> <td data-bbox="794 551 1139 591">51.0%</td> <td data-bbox="1139 551 1487 591">65.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Laboratorium - średnia	51.0%	30.0%	Zadania domowe	30.0%	5.0%	Wykład -test	51.0%	65.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Laboratorium - średnia	51.0%	30.0%													
Zadania domowe	30.0%	5.0%													
Wykład -test	51.0%	65.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="451 598 1487 887"> <tr> <td data-bbox="451 598 794 754">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 598 1487 754"> Krystalografia, Bojarski i inni Każdy podręcznik do krystalografii </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 754 794 786">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 754 1487 786">Nie ma wymagań</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 786 794 887">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 786 1487 887"> Adresy na platformie eNauczanie: Krystalografia - Nowy - Moodle ID: 23826 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23826 </td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	Krystalografia, Bojarski i inni Każdy podręcznik do krystalografii		Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Krystalografia - Nowy - Moodle ID: 23826 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23826				
Podstawowa lista lektur	Krystalografia, Bojarski i inni Każdy podręcznik do krystalografii														
Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Krystalografia - Nowy - Moodle ID: 23826 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23826														
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1 Ile atomów przypada na komórkę elementarną (sześciian) pokazaną na rysunku 2? Jaka to struktura? Jaka jest liczba koordynacyjna większego atomu?</p> <p>2 W jaki sposób oznacza się płaszczyzny sieciowe w kryształach? Narysuj i oznacz zgodnie z definicją płaszczyzny (411), (002) i (100) w kryształach o strukturze rombowej o stałych sieci $a = 4 \text{ \AA}$, $b = 2 \text{ \AA}$ i $c = 8 \text{ \AA}$. Napisz wskaźniki płaszczyzn równoważnych płaszczyźnie (100).</p> <p>3 Kryształ ma dwie płaszczyzny symetrii: jedną prostopadłą do osi y a drugą prostopadłą do z. Wyznacz wszystkie punkty równoważne punktowi o wskaźnikach: $\frac{1}{4} \frac{3}{4} \frac{1}{2}$. Jaka jest krotność tego punktu?</p> <p>4 Zdefiniuj gęstość upakowania i oblicz ją dla struktury regularnej objętościowo centrowanej.</p> <p>5 Przeprowadzono badanie metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego próbki monokrystalicznej. Jakie informacje o badanym materiale można otrzymać na podstawie wyniku (z krótkim wyjaśnieniem, na podstawie jakich danych)?</p>														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														