



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Teoretyczne podstawy nanotechnologii, PG_00049321						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
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		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Ciała Stałego						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Michał Winiarski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Michał Winiarski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	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		18.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z bardziej zaawansowanymi zagadnieniami mechaniki kwantowej, w szczególności zaś pokazanie, w jaki sposób w ramach opisu wychodzącego z pierwszych zasad, tłumaczy się różnorodne zjawiska i efekty kwantowo-mechaniczne, wpływające na (i determinujące) właściwości rzeczywistych nanostruktur.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K7_K09] Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student świadom jest ryzyka, które niesie ze sobą nanotechnologia.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej</p>
	<p>[K7_W02] Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie wybranego działu nanotechnologii oraz, w stopniu adekwatnym do potrzeb, w zakresie pokrewnych dziedzin nauki lub techniki.</p>	<p>Student wie, w jaki sposób teoretycznie (wychodząc z pierwszych zasad) tłumaczy się różnorodne, zachodzące w nanostrukturach, efekty kwantowo-mechaniczne. Student świadom jest właściwości fizycznych, których teoretyczne opisanie wymaga odwołania się do opisu kwantowo-mechanicznego.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[K7_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać i integrować informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (w językach polskim i angielskim). Posiada umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji.</p>	<p>Student potrafi samodzielnie zapoznać się ze wskazaną literaturą, przeanalizować zawarte w niej informacje i przygotować syntezę/zestawienie kluczowych informacji.</p>	<p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji</p>
	<p>[K7_W04] Posiada pogłębioną praktyczną i teoretyczną znajomość fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii.</p>	<p>Student wie, w jaki sposób różne miary/właściwości rozpatrywane teoretycznie, mogą zostać zmierzone eksperymentalnie.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przypomnienie podstawowych wiadomości z mechaniki kwantowej. 2. Potencjał delty Diraca. 3. Potencjał podwójnej delty Diraca. 4. Grzebienie Diraca. 5. Struktura pasmowa. 6. Gaz elektronów swobodnych, ciśnienie degeneracyjne. 7. Kwantyzacja momentu pędu. 8. Symetryczność i antysymetryczność funkcji falowej. 9. Wymiana. 10. Metoda WKB. 11. Teoria funkcjonalów gęstości. 12. Metoda Kohna-Shama. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość analizy i algebry matematycznej na podstawowym poziomie. Znajomość mechaniki kwantowej na podstawowym poziomie.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	50.0%	100.0%
	obecność na zajęciach (pkt. dodatkowe)	0.0%	0.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>[1] D. J. Griffiths, D. F. Schroeter, Introduction to quantum mechanics, wydanie 3, Cambridge University Press, 2018.</p> <p>[2] W. Koch, M. C. Holthausen, A Chemist's guide to density functional theory, wydanie 2, Wiley, 2001.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>[3] E. Kaxiras, Atomic and Electronic Structure of Solids, Cambridge University Press, 2003.</p>	
	Adresy eZasobów	<p>Uzupełniające</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Omówić wnioski płynące z rozwiązania równania Schrödingera dla potencjału podwójnej delty Diraca. 2. Omówić wnioski płynące z rozwiązania równania Schrödingera dla potencjału grzebienia Diraca. 3. Omówić kwantyzację momentu pędu. 4. Scharakteryzować oddziaływanie wymienne. 5. Przedstawić twierdzenia Hohenberga-Kohna oraz omówić ich praktyczne konsekwencje/następstwa. 6. Omówić metodę Kohna-Shama. 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		