



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Teoretyczne podstawy nanotechnologii, PG_00049321						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 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			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)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Szymon Winczewski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Szymon Winczewski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	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	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W04] Posiada pogłębioną praktyczną i teoretyczną znajomość fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii .	Student wie, w jaki sposób różne miary/właściwości rozpatrywane teoretycznie, mogą zostać zmierzone eksperymentalnie.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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.	Student potrafi samodzielnie zapoznać się ze wskazaną literaturą, przeanalizować zawarte w niej informacje i przygotować syntezę/zestawienie kluczowych informacji.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[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.	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.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[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.	Student świadom jest ryzyka, które niesie ze sobą nanotechnologia.	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej	
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
	obecność na zajęciach (pkt. dodatkowe)	0.0%	0.0%
	egzamin	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	[1] D. J. Griffiths, D. F. Schroeter, Introduction to quantum mechanics, wydanie 3, Cambridge University Press, 2018. [2] W. Koch, M. C. Holthausen, A Chemist's guide to density functional theory, wydanie 2, Wiley, 2001.	
	Uzupełniająca lista lektur	[3] E. Kaxiras, Atomic and Electronic Structure of Solids, Cambridge University Press, 2003.	
	Adresy eZasobów	Uzupełniające Adresy na platformie eNauczenie: Teoretyczne podstawy nanotechnologii - Moodle ID: 30387 https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30387	
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		