

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Fizyka molekularna		Kod 1010401241010410034
Kierunek studiów Fizyka Techniczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki ścisłe nauki fizyczne		Podział ECTS (liczba i %) 1 20% 1 20% 1 60%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
Prof. Danuta Wróbel email: danuta.wrobel@put.poznan.pl tel. 61 665 31 79 Wydział Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13A, 60-965 Poznań		mgr. inż. Kamil Kędziński email: kamil.kedziński@put.poznan.pl tel. 61 665 31 82 Wydział Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13A ,60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	podstawowa wiedza z fizyki doświadczalnej, fizyki atomowej, mechaniki kwantowej, aparatu matematycznego
2	Umiejętności:	umiejętność rozwiązywania problemów z fizyki na poziomie fizyki doświadczalnej, fizyki atomowej, mechaniki kwantowej, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł
3	Kompetencje społeczne	zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu, zrozumienie konieczności współpracy z innymi studentami, zrozumienie konieczności podejmowania decyzji na rzecz społeczności akademickiej
Cel przedmiotu:		
1. Przedstawienie studentom wiedzy w zakresie fizyki molekularnej		
2. Zapoznanie z wiedzą dotyczącą podstawowych zagadnień obejmujących metodykę badań teoretycznych i doświadczalnych molekularnych układów organicznych		
3. Zapoznanie studentów z technikami fizycznymi niezbędnymi do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów zachodzących w układach molekularnych		
4. Przedstawienie studentom obszaru zastosowań materiałów molekularnych i ich znaczenia we współczesnej nanotechnologii		
5. Wykład interaktywny - wykształcenie u studentów współpracy w zespole		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		

<p>1. potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu fizyki molekularnej niezbędną do opisu praw rządzących zjawiskami z zakresu fizyki układów molekularnych, ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie fizyki molekularnej - [K_W02]</p> <p>2. student zna i rozumie procesy fizyczne, w tym procesy klasyczne i kwantowe zachodzące w układach molekularnych i zna metodykę badania tych procesów - [K_W04]</p> <p>3. student potrafi scharakteryzować układy molekularne poprzez określenie ich najistotniejszych parametrów materiałowych dla zastosowań w nanotechnologiach, ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami analizy właściwości materiałów funkcjonalnych i procesów w skali nano - [K_W12]</p> <p>4. student zna obecny stan zaawansowania i orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych z zakresu nanotechnologii, optoelektroniki, bioelektroniki, student zna potrzebę zastosowania układów molekularnych w technologii optoelektronicznej, ochronie środowiska i fotomedycynie - [K_W13]</p> <p>5. ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym w zakresie fizyki molekularnej - [K_W16]</p>
<p>Umiejętności:</p> <p>1. potrafi określić procesy, jakie zachodzą w molekularnych układach organicznych i ich znaczenie dla nanotechnologii, scharakteryzować właściwości i parametry materiałowe oraz sposób ich wykorzystania we współczesnych nanotechnologiach i naukach przyrodniczych (w technikach laserowych, optoelektronice organicznej, fotowoltaice organicznej, ochronie środowiska). - [K_U02]</p> <p>2. potrafi formułować proste wnioski na podstawie uzyskanych wyników, obliczeń i wykonanych pomiarów, korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł - [K_U02]</p> <p>3. potrafi dokonać wyboru materiałów molekularnych o odpowiednich właściwościach fizyko-chemicznych dla zastosowań laboratoryjnych i technologicznych - [K_U17]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. współpracować z innym studentami i w przyszłości w zespole zawodowym, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć fizyki technicznej w tym fizyki molekularnej oraz innych aspektów działalności inżynierskiej - [K_K01]</p> <p>2. potrafi myśleć i działać w sposób twórczy - [K_K08]</p> <p>3. rozumie znaczenia współczesnych przedmiotów takich jak fizyka molekularna w rozwój nanotechnologii i ogólnie pojętego rozwoju cywilizacji i społeczeństwa. - [K_K09]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>Egzamin ustny:</p> <p>3 - 51%-70.0%</p> <p>4 - 70.1%-90.0%</p> <p>5 - od 90.1%</p> <p>ocena uczestnictwa i aktywności na wykładach</p>	
Treści programowe	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Układy molekularne, wiązania chemiczne, oddziaływania molekularne 2. Metody rozwiązywania zagadnień układów molekularnych 3. Energia molekuly, rozkład Boltzmanna obsadzeń poziomów energetycznych 4. Spektroskopia molekularna, rodzaje spektroskopii, parametry widmowe pasm spektralnych 5. Energia rotacyjna; spektroskopia rotacyjna 6. Energia oscylacyjna; spektroskopia w podczerwieni, transformacja Fouriera 7. Spektroskopia ramanowska 8. Energia elektronowa; teoria Einsteina 9. Schemat Jabłońskiego poziomów energetycznych, przejścia promieniste i niepromieniste, przybliżenie Francka-Condon 10. Absorpcja i emisja, emisja spontaniczna i wymuszona; teoria Einsteina. 11. Spektroskopia absorpcyjna; prawo Lamberta-Beera. Spektroskopia emisyjna 12. Spektroskopia w świetle niespolaryzowanym i spolaryzowanym, dichroizm liniowy, polaryzacja fluorescencji 13. Spektroskopia fototermiczna 14. Aparatura naukowo-badawcza do badań struktur i procesów molekularnych 15. Przykłady zastosowania układów molekularnych we współczesnej nanotechnologii, medycynie i ochronie środowiska 	

Literatura podstawowa:		
1. D. Wróbel, Podstawy fotonowych procesów molekularnych, WPP, 1998		
2. P. Suppan, Chemia i światło, PWN, 1998		
3. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN, 2001		
4. 1. 1. H. Haken, H. C. Wolf, Molecular Physics and Elements of Quantum Chemistry, Introduction to Experiments and Theory, Springer, 2004.		
5. P. Suppan, Chemistry and Light, The Royal Society of Chemistry, 1994		
Literatura uzupełniająca:		
1. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, 2013		
2. Current articles in: Website, Materials Today, Nature,		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność		Czas (godz.)
1. Udział w wykładach		30
2. Udział w ćwiczeniach		15
3. Konsultacje		4
4. Przygotowanie do egzaminu		14
5. Przygotowanie do ćwiczeń		10
6. Egzamin		2
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	49	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	27	1