

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Fizyka molekularna</b>		Kod <b>1010401241010410034</b>
Kierunek studiów <b>Fizyka Techniczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>1</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
Prof. Danuta Wróbel email: danuta.wrobel@put.poznan.pl tel. 61 665 31 79 Wydział Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13A, 60-965 Poznań		dr inż. Andrzej Biadasz email: andrzej.biadasz@put.poznan.pl tel. 61 665 31 82 Wydział Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13A ,60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	podstawowa wiedza z fizyki doświadczalnej, fizyki atomowej, mechaniki kwantowej, aparatu matematycznego
2	<b>Umiejętności:</b>	umiejętność rozwiązywania problemów z fizyki na poziomie fizyki doświadczalnej, fizyki atomowej, mechaniki kwantowej, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	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
<b>Cel przedmiotu:</b>		
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		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
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] 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] 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] 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] 5. ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym w zakresie fizyki molekularnej - [K_W16]		

<b>Umiejętności:</b>
<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>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
<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>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>	
<p>Egzamin ustny:            3 - 51%-70.0%            4 - 70.1%-90.0%            5 - od 90.1%            ocena uczestnictwa i aktywności na wykładach</p>	
<b>Treści programowe</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Układy molekularne, wiązania chemiczne, oddziaływania molekularne</li> <li>2. Metody rozwiązywania zagadnień układów molekularnych</li> <li>3. Energia molekuly, rozkład Boltzmanna obsadzeń poziomów energetycznych</li> <li>4. Spektroskopia molekularna, rodzaje spektroskopii, parametry widmowe pasm spektralnych</li> <li>5. Energia rotacyjna; spektroskopia rotacyjna</li> <li>6. Energia oscylacyjna; spektroskopia w podczerwieni, transformacja Fouriera</li> <li>7. Spektroskopia ramanowska</li> <li>8. Energia elektronowa; teoria Einsteina</li> <li>9. Schemat Jabłońskiego poziomów energetycznych, przejścia promieniste i niepromieniste, przybliżenie Francka-Condon</li> <li>10. Absorpcja i emisja, emisja spontaniczna i wymuszona; teoria Einsteina.</li> <li>11. Spektroskopia absorpcyjna; prawo Lamberta-Beera. Spektroskopia emisyjna</li> <li>12. Spektroskopia w świetle niespolaryzowanym i spolaryzowanym, dichroizm liniowy, polaryzacja fluorescencji</li> <li>13. Spektroskopia fototermiczna</li> <li>14. Aparatura naukowo-badawcza do badań struktur i procesów molekularnych</li> <li>15. Przykłady zastosowania układów molekularnych we współczesnej nanotechnologii, medycynie i ochronie środowiska</li> </ol>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Wróbel, Podstawy fotonowych procesów molekularnych, WPP, 1998</li> <li>2. P. Suppan, Chemia i światło, PWN, 1998</li> <li>3. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN, 2001</li> </ol>	
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, 1998</li> </ol>	
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>	
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	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	49	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	27	1