

## Opis przedmiotu: Fizyka współczesna

Kod przedmiotu	TR.NMK302
Nazwa przedmiotu	Fizyka współczesna
Wersja przedmiotu	2013/14

### A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom Kształcenia	Studia II stopnia
Stopień	mgr
Rodzaj	Niestacjonarne zaoczne
Kierunek studiów	Transport
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Podstawowe
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Transportu
Jednostka realizująca przedmiot	Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej
Koordynator przedmiotu	prof. Renata Świrkowicz, Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej

### B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Poziom przedmiotu	średnio-zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2
Rok akademicki	2013/2014
Wymagania wstępne	Posiada podstawową wiedzę w zakresie fizyki, a zwłaszcza fal, w tym fal elektromagnetycznych.
Limit liczby studentów	wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

### C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Nabycie wiedzy o elementach mechaniki kwantowej, o podstawowych pojęciach mechaniki kwantowej oraz o opisie budowy atomu, cząsteczki i właściwości ciała stałego, jak również o trendach w fizyce ciała stałego, w tym: nanotechnologie, nanostruktury, transport elektronowy w strukturach kwantowych, spintronice.
	Wykład: ocena formująca: kartkówka, ocena podsumowująca: egzamin ustny. Do zaliczenia wymagana

Metody oceny	znajomość 50% zakresu materiału. Ćwiczenia: opracowanie w zakresie rozwiązań wybranych zagadnień fizyki współczesnej oraz ich praktycznego zastosowania, prezentacja wykonanego opracowania.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 1	
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar tygodniowy	Wykład	2
	Ćwiczenia	1
	Laboratoria	0
	Projekty	0
Treści kształcenia	Wykład: równanie Schrödingera dla studni i bariery, efekt tunelowy i jego zastosowania praktyczne, skaningowy mikroskop tunelowy, rozwiązanie równania Schrödingera dla atomu, wartości własne, liczby kwantowe, funkcje własne, gęstość prawdopodobieństwa, orbitalny moment pędu, całkowity moment pędu, poziomy energetyczne atomu wodoru, częstości przejść, reguły wyboru, spin elektronu, stany podstawowe atomów wieloelektronowych układ okresowy pierwiastków, statystyki klasyczne i kwantowe, cząsteczki widma elektronowe, oscylacyjne i rotacyjne, ciało stałe: Struktura elektronowa, przewodniki i półprzewodniki, opis kwantowy, urządzenia półprzewodnikowe- makroskopowe i nanoskopowe, nadprzewodniki nisko- i wysokotemperaturowe, diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki, ferrimagnetyki. Spintronika, gigantyczny magnetoopór, tunelowy magnetoopór, zastosowania w komórkach pamięci MRAM, wytwarzanie struktur niskowymiarowych, epitaksja, właściwości fizyczne układów niskowymiarowych, studnie, druty i kropki kwantowe, zastosowanie układów niskowymiarowych, nanoelektronika, grafen i jego właściwości, nanorurki, optyka: działanie i budowa laserów. Ćwiczenia: przykłady rozwiązań zagadnień z mechaniki kwantowej w zastosowaniu do fizyki ciała stałego, optyki.	
Metody sprawdzenia efektów kształcenia	Patrz tabela 1	
Egzamin	tak	
Literatura	1) Ginter J., Wstęp do fizyki atomu cząsteczki i ciała stałego, wydanie 2, PWN, Warszawa 1986; 2) Eisberg R., Resnick R., Fizyka kwantowa: atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych, PWN, Warszawa 1993; 3) Matthews P.T., Wstęp do mechaniki kwantowej, wydanie 4, PWN, Warszawa 1977; 4) Busmanow B.N., Chromov Ju. A., Fizyka ciała stałego, WNT, Warszawa 1973; 5) Kittel C., Wstęp do fizyki ciała stałego, wydanie 5, PWN, Warszawa 2012; 6) Liboff R., Wstęp do mechaniki kwantowej, PWN, Warszawa 1987; 7) Szalimowa K.W., Fizyka półprzewodników, PWN, Warszawa 1974; 8) Petykiewicz J., Podstawy fizyczne optyki scalonej, PWN, Warszawa 1989; 9) Szczeniowski S., Fizyka doświadczalna; 10) Postępy Fizyki, Polskie Towarzystwo Fizyczne, Warszawa - czasopismo; 11) Physics Today, American Institute of Physics, New York - czasopismo.	
Witryna www przedmiotu	www.if.pw.edu.pl	

**D. Nakład pracy studenta**

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia(opis):	88 godzin, w tym: obecność na wykładach: 18 godz., udział w ćwiczeniach: 9 godz., konsultacje: 4 godz., udział w egzaminie: 2 godz., przygotowanie się do egzaminu: 30 godz., samodzielne przygotowanie opracowania w zakresie rozwiązań wybranych zagadnień fizyki współczesnej oraz ich praktycznego zastosowania: 25 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających	1,5 pkt ECTS (33 godziny, w tym: obecność na wykładach: 18 godz., udział w ćwiczeniach: 9 godz.,

bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	konsultacje: 4 godz., udział w egzaminie: 2 godz.)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0 pkt ECTS (25 godzin, samodzielne przygotowanie opracowania w zakresie rozwiązań wybranych zagadnień fizyki współczesnej oraz ich praktycznego zastosowania)
<b>E. Informacje dodatkowe</b>	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2013-08-12 17:09:45

Tabela 1:

Profil Ogólnoakademicki			
Efekty przedmiotowe		Efekty kierunkowe	Efekty obszarowe
<b>Wiedza</b>			
Efekt:	Ma wiedzę na temat koncepcji dotyczących natury światła i materii		
Kod efektu:	W01	Tr2A_W03	T2A_W01
Weryfikacja:	opracowanie, pytania do prezentacji, egzamin, kartkówka; wymagana znajomość 50% zakresu materiału		
Efekt:	Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki kwantowej		
Kod efektu:	W02	Tr2A_W03	T2A_W01
Weryfikacja:	opracowanie, pytania do prezentacji, egzamin, kartkówka; wymagana znajomość 50% zakresu materiału		
Efekt:	Zna aktualne trendy w fizyce i rozumie podstawową terminologię		
Kod efektu:	W03	Tr2A_W03	T2A_W01
Weryfikacja:	opracowanie, pytania do prezentacji, egzamin, kartkówka; wymagana znajomość 50% zakresu materiału		
<b>Umiejętności</b>			
Efekt:	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania osiągnięć fizyki współczesnej w transporcie		
Kod efektu:	U01	Tr2A_U13	T2A_U12
Weryfikacja:	opracowanie, pytania do prezentacji, egzamin, kartkówka; wymagana znajomość 50% zakresu materiału		
Efekt:	Potrafi ze zrozumieniem czytać polsko i obcojęzyczne artykuły popularno-naukowe, jak również przygotować i omówić opracowanie dotyczące rozwiązań wybranych zagadnień fizyki współczesnej		
		Tr2A_U05	T2A_U06
		Tr2A_U01	T2A_U01

Kod efektu:	U02	11ZA_U01	1ZA_U01
Weryfikacja:	opracowanie, pytania do prezentacji		
<b>Kompetencje Społeczne</b>			
Efekt:	Rozumie potrzebę dokształcania się i uaktualniania swoich informacji oraz potrafi myśleć w sposób kreatywny		
Kod efektu:	K01	Tr2A_K01	T2A_K06
Weryfikacja:	opracowanie i egzamin		
<b>Profil Praktyczny</b>			
<b>Wiedza</b>			
<b>Umiejętności</b>			
<b>Kompetencje Społeczne</b>			