



Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-309	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Fizyka 3	
			w j. angielskim	Physics 3	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Przemysław Dziągielewski				
Jednostka prowadząca	WF PW	Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Profil i poziom kształcenia	ogólnoakademicki studia I stopnia stacjonarne	Semestr studiów	3	Specjalność	-
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy		Język zajęć		polski
Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie)	Nie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	2	-	-	-
	łącznie w semestrze	30	-	-	-

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1.	Zaliczenie przedmiotu Fizyka 1 i Fizyka 2.
------	--

II. Cele przedmiotu

II.1.	Pogłębienie znajomości fizyki współczesnej niezbędnej w praktyce laboratoryjnej chemika.
II.2.	Zapoznanie studentów z współczesnymi metodami badań struktury, powierzchni, składu i innych własności materii.
II.3.	Zaznajomienie studentów z niektórymi zagadnieniami fizyki ciała stałego.

III. Treści programowe przedmiotu (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Poziomy energetyczne w atomach i cząsteczkach. Wiązania chemiczne. Struktura krystaliczna i pasmowa ciał stałych.	4
2.	Budowa złącza półprzewodnikowego, charakterystyka prądowo-napięciowa złącza. Podstawy fizyczne działania podstawowych urządzeń optoelektronicznych (detektor, dioda świecąca, laser półprzewodnikowy).	4
3.	Ogniw słończne: motywacja, zasady działania, problemy.	4
4.	Dyfrakcja i interferencja fal elektromagnetycznych oraz fal materii. Zastosowanie metod dyfrakcyjnych do badania struktury cząsteczek i ciał stałych.	2
5.	Promieniowanie rentgenowskie. Promieniowanie synchrotronowe. Laser na swobodnych elektronach.	3
6.	Oscylator harmoniczny i rotator w mechanice kwantowej. Widma emisyjne i absorpcyjne atomów i cząsteczek wzbudzenia elektronowe, wibracyjne i rotacyjne. Spektroskopia UV-VIS, IR, Ramana. Fluorescencja i fosforescencja.	4
7.	Momenty magnetyczne elektronów i jąder atomowych, efekt Zeemana, rezonans magnetyczny. Spektrometry EPR i NMR. Zastosowanie metod rezonansowych w chemii i medycynie.	4
8.	Metody obrazowania w chemii i medycynie.	2
9.	Zjawiska tunelowe - mikroskop tunelowy. Mikroskop sił atomowych. Ruch ładunku w polu E i B – spektrometria masowa.	3

IV. Wykaz efektów uczenia się dla przedmiotu

Rodzaj efektu	Symbol efektu uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Efekt uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektu uczenia się*
WIEDZA				
W1	K1_W02	I.P6S_WG.o P6U_W	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki współczesnej, w szczególności opisu materii skondensowanej (w tym struktury pasmowej kryształów) i oddziaływania z promieniowaniem elektromagnetycznym. Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat zasad działania detektorów promieniowania elektromagnetycznego.	SP
W2	K1_W02 K1_W03	I.P6S_WG.o P6U_W	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat metod badania składu chemicznego i struktury materii skondensowanej.	SP
UMIĘTNOŚCI				
U1	K1_U01 K1_U21	I.P6S_UU P6U_U	Potrąfi w sposób jakościowy i ilościowy opisać zjawiska związane z oddziaływaniem promieniowania elektromagnetycznego z materią skondensowaną.	SP

U2	K1_U01 K1_U05	I.P6S_UU P6U_U	Potrafi zaproponować zestaw technik pomiarowych służących do badania składu i określonych własności fizyko-chemicznych materii skondensowanej.	SP
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
KS1	K1_K01 K1_K03	I.P6S_KK I.P6S_KO P6U_K	Rozumie potrzebę dokończania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	SP
* - Metody weryfikacji: np. egzamin pisemny/ustny (EP/EU), sprawdzian pisemny/ustny (SP/SU), kolokwium (K), wykonanie projektu (WP), sprawozdanie (SPR), referat (R), test (T), praca domowa (PDM), dyskusja (D), seminarium (SEM).				

V. Literatura zalecana i dodatkowa				
1. Materiały umieszczone na stronie prowadzącego. 2. J. Hennel, Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT. 3. C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, 1999. 4. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN, 2001. 5. A. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, WNT, 1998.				

VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	30
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc.	18
3.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc.	18
4.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc.	20
Sumaryczny nakład pracy studenta		86
Liczba punktów ECTS		3