**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka 3

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marek Maciaszek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-ISP-309

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

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 na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wykład z Fizyki 1 i Fizyki 2.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

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

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Poziomy energetyczne w atomach i cząsteczkach. Wiązania chemiczne. Struktura krystaliczna i pasmowa ciał stałych.
2. Budowa złącza półprzewodnikowego, charakterystyka prądowo-napięciowa złącza. Podstawy fizyczne działania podstawowych urządzeń optoelektronicznych (detektor, dioda świecąca, laser półprzewodnikowy).
3. Ogniwa słoneczne: motywacja, zasady działania, problemy.
4. Dyfrakcja i interferencja fal elektromagnetycznych oraz fal materii. Zastosowanie metod dyfrakcyjnych do badania struktury cząsteczek i ciał stałych.
5. Promieniowanie rentgenowskie. Promieniowanie synchrotronowe. Laser na swobodnych elektronach.
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.
7. Momenty magnetyczne elektronów i jąder atomowych, efekt Zeemana, rezonans magnetyczny. Spektrometry EPR i NMR. Zastosowanie metod rezonansowych w chemii i medycynie.
8. Metody obrazowania w chemii i medycynie.
9. Zjawiska tunelowe - mikroskop tunelowy. Mikroskop sił atomowych. Ruch ładunku w polu E i B – spektrometria masowa.

**Metody oceny:**

1. sprawdzian pisemny

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Materiały umieszczone na stronie prowadzącego: http://www.if.pw.edu.pl/~pietnoczka/
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.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Wykłady trwają dwie godziny (z 15-minutową przerwą) i odbywają się w każdym tygodniu zajęć.
Obecność nie jest obowiązkowa.
Metodą weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się jest zaliczenie pisemne (kolokwium). Zaliczenie odbywa się na ostatnich zajęciach w semestrze i trwa 45 minut.
W czasie kolokwium nie dopuszcza się korzystania z książek, notatek ani urządzeń elektronicznych.
Wyniki zaliczenia prowadzący umieszcza na swojej stronie internetowej.
Poprawa kolokwium odbywa się w terminie uzgodnionym przez prowadzącego i studentów. W poprawie mogą wziąć udział także studenci, którzy uzyskali ocenę pozytywną (wynik poprawy unieważnia wynik zaliczenia w pierwszym terminie).
Ocena końcowa zostanie określona na podstawie wyniku kolokwium.
>90% punktów możliwych do zdobycia: 5,0
(80%,90%]: 4,5
(70%,80%]: 4,0
(60%,70%]: 3,5
(50%,60%]: 3,0
[0%,50%]: 2,0

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki współczesnej, w szczególności opisu materii skondensowanej (w tym struktury pasmowej kryształów) i oddziaływania z promieniowaniem elektromagnetycznym.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W2:**

Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat metod badania składu chemicznego i struktury materii skondensowanej.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W02, K1\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi w sposób jakościowy i ilościowy opisać zjawiska związane z oddziaływaniem
promieniowania elektromagnetycznego z materią skondensowaną.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U01, K1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UU

**Charakterystyka U2:**

Potrafi zaproponować zestaw technik pomiarowych służących do badania składu i określonych
własności fizyko-chemicznych materii skondensowanej.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U05, K1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KO