**Nazwa przedmiotu:**

Spektroskopowe metody badania struktury materii

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Janusz Serwatowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. godziny kontaktowe 45h, w tym:
a) obecność na wykładach - 30h,
b) obecność na ćwiczeniach - 15h,
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 20h
3. przygotowanie do kolokwiów i egzaminu i obecność na kolokwiach i egzaminie - 35h
Razem nakład pracy studenta: 100h, co odpowiada 4 punktom ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach - 30h,
2. obecność na ćwiczeniach - 15h
Razem: 45h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. ćwiczenia - 15h
Razem: 15h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
• mieć ogólną wiedzę teoretyczną i praktyczną na temat spektroskopowych i spektrometrycznych metod badania struktury związków chemicznych: NMR, IR, Raman, MW, UV, MS,
• potrafić zinterpretować widmo i na podstawie serii widm określić strukturę związku,
• dla związku o określonej strukturze umieć przedstawić widma,
• na podstawie dostępnych źródeł zapoznać się samodzielnie z wybranym zagadnieniem.

**Treści kształcenia:**

Ogólne podstawy spektroskopii. Widmo promieniowania, uwagi wstępne, aparatura. Spektroskopia elektronowa, energie stanów elektronowych, reguły wyboru, widmo elektronowe, zależność widma od budowy cząsteczki, widma związków z układami wiązań sprzężonych. Spektroskopia w podczerwieni, energie stanów, drgania normalne, pasma podstawowe i złożone, rezonans Fermi'ego, interpretacja widma IR, struktura cząsteczki a widmo IR. Rozpraszanie promieniowania, spektroskopia Ramana, polaryzowalność cząsteczki, reguły wyboru. Widmo Ramana. Spektroskopia mikrofalowa, reguły wyboru, widmo rotacyjne, struktura cząsteczki na podstawie widma. Spektroskopia NMR. Rezonans protonowy: ekranowanie jądra, przesunięcie chemiczne, powierzchnia sygnału, wielkości i zależności. Sprzężenie spinowo-spinowe, układy spinowe, równocenność i nierównocenność jąder. Aparatura. Analiza struktury cząsteczki na podstawie widma NMR. Rezonans dynamiczny, analiza widm wysokiej rozdzielczości, widma dwuwymiarowe. Rezonans innych jąder. Spektrometria masowa, aparatura, układy wprowadzania próbek, metody jonizacji, rodzaje jonów, fragmentacja, widmo masowe, interpretacja widma. Struktura a widmo MS.

**Metody oceny:**

ocena zintegrowana: suma punktów - za kolokwia pisemne na ćwiczeniach (2x25 pkt) + egzamin pisemny (50 pkt), razem 100 pkt, min 50 pkt na ocenę dostateczną

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

W. Kołos, Chemia kwantowa, PWN, Warszawa, 1975
Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1992
R. Silverstein, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo
Naukowe PWN, Warszawa, 2007

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

zna metody spektroskopowe i spektrometryczne stosowane w badaniach dla określenia struktury związku chemicznego

Weryfikacja:

egzamin; kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W01, T1A\_W01, T1A\_W03

**Efekt W02:**

wie jak przewidzieć widmo związku chemicznego o zadanej strukturze i jak określić strukturę na podstawie serii widm

Weryfikacja:

egzamin; kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

posiada umiejętność korzystania z danych literaturowych, zasobów internetowych i wyników własnych prac potrzebnych do rozwiązania danego zadania

Weryfikacja:

egzamin; kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U06

**Efekt U02:**

potrafi określić strukturę danego związku chemicznego na podstawie dostępnych danych spektroskopowych oraz przewidzieć widmo związku o danej strukturze, porównać i rozróżnić związki na podstawie widm

Weryfikacja:

egzamin; kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

posiada umiejętność pracy indywidualnej studiując wybrane zagadnienie

Weryfikacja:

egzamin; kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02, K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K01, T1A\_K04, T1A\_K05, T1A\_K06