

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Spektroskopia (WTCCXCSM-Sp)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Spectroscopy**

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2024/2025

Koordynator przedmiotu cyklu: prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

### Język wykładowy:

polski

### Skrócony opis:

Podstawy teoretyczne, aparatura i techniki pomiarowe dla różnych metod spektroskopowych. Wpływ budowy związków na charakter widm i interpretacja widm.

### Opis:

Wstęp do metod spektroskopowych; Widma absorpcyjne i emisyjne; Prawa absorpcji; Podstawy teoretyczne, aparatura, techniki pomiaru, analiza widm następujących metod spektroskopowych: Spektroskopia w nadfiolecie i świetle widzialnym (UV-vis); Spektroskopia w podczerwieni (IR); Spektroskopia rotacyjna; Jądrowy rezonans magnetyczny (NMR) - jąder  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{14}\text{N}$ ,  $^{31}\text{P}$ ; Spektrometria mas (MS); Spektroskopia dielektryczna (SD); Spektroskopia fluorescencyjna; Rozproszeniowa spektroskopia Ramana; Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR); Spektroskopia dichroizmu kołowego (ECD i VCD); Nowe metody w spektroskopii molekularnej, m.in. Spektroskopia w świetle spolaryzowanym, metody czasowo-rozdzielcze w spektroskopii, dwuwymiarowa spektroskopia korelacyjna; Makroskopowa teoria magnetycznego rezonansu jądrowego (w tym widma korelacyjne i wyznaczanie czasów relaksacji).

### Ćwiczenia laboratoryjne:

Spektroskopia w podczerwieni (IR) – 4 godz.

Spektroskopia w nadfiolecie i świetle widzialnym (UV-vis) – 4 godz.

Spektroskopia mas (MS) – 4 godz.

Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) – 4 godz.

Spektroskopia dielektryczna (SD) – 4 godz.

Spektroskopia fluorescencyjna (SF) – 2 godz.

Spektroskopia Ramana (SR) – 2 godz.

### Literatura:

Podstawowa:

R.M. Silverstein, F.X. Webster, D.J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN W-wa 2007/2022

Praca zbiorowa pod red. W. Zieliński i A. Rajca, Metody spektroskopowe ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT W-wa 1995, 2000.

Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, Warszawa 1998/2022

A.S. Płaziak: Spektrometria masowa związków organicznych, Wydaw. Naukowe UAM Poznań 1997

H. Gunther, Spektrometria Magnetycznego Rezonansu Jądrowego, PWN, Warszawa, 1983.

Uzupełniająca:

P.W. Atkins, Chemia fizyczna, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2001

A.I. Vogel, Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa 2006

R.A.W. Johnstone, M.R. Rose, Spektrometria mas, Wyd. Nauk. PWN 2001

J. McMurry, Chemia Organiczna, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2000

A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa 2022

W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2004/2022

### Efekty uczenia się:

W1 Student zna podstawy teoretyczne powstawania widm i sposoby ich rejestracji, w tym rodzaje aparatury, jej budowę, zasadę działania i techniki pomiarów

W2 Student zna korelacje pomiędzy widmami a strukturą związków. Potrafi przewidywać widma i je analizować

W3 Student ma rozszerzoną wiedzę na temat określania struktury i identyfikacji związków chemicznych z zastosowaniem metod spektroskopii molekularnej

U1 Potrafi wykorzystać zaawansowane narzędzia spektroskopowe do określenia struktury związku chemicznego

U2 Student potrafi odpowiednio dobrać technikę spektroskopową do rozwiązania określonego problemu

U3 Student potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie problemu z identyfikacji związków chemicznych

U4 Student potrafi pracować i współdziałać w zespole

### Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia

-Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej i ustnej. Do części ustnej można przystąpić po uzyskaniu 50% punktów z części pisemnej

-Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów

-Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie sprawdzianów pisemnych (wejściówek), obecności i oddanych sprawozdań

-Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych odbywa się na podstawie pisemnego sprawdzianu, który polega na ustaleniu wzoru strukturalnego związku, na podstawie jego widm

Zaliczenie wykładów obejmuje dla każdej metody spektroskopowej następujące zagadnienia

Podstawy teoretyczne powstawania widm

Aparatura pomiarowa – budowa i zasada działania

Techniki pomiaru, techniki przygotowania próbek

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analiza widm (korelacje struktura-widmo, widmo-struktura)<br>Zastosowanie metody spektroskopowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Zaliczenie na ocenę 5<br>Student zna zagadnienia z zakresu wiedzy o metodach spektroskopowych na poziomie minimum 90%. Potrafi samodzielnie i swobodnie wypowiadać się na ww. tematy.                                                                                                                                                                                                                             |
| Ocena 4<br>Student zna zagadnienia z zakresu wiedzy o metodach spektroskopowych na poziomie minimum 80%. Potrafi wypowiadać się na ww. tematy, ale wymaga nieznacznej pomocy.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ocena 3<br>Student zna zagadnienia z zakresu wiedzy o metodach spektroskopowych na poziomie minimum 70%. Potrafi wypowiadać się na ww. temat, ale wymaga znacznej pomocy i naprowadzania.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Praktyki zawodowe:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| brak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Forma studiów</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Rodzaj studiów</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Rodzaj przedmiotu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| obowiązkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Chemia ogólna i nieorganiczna<br>Chemia organiczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Programy</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| semestr I<br>kierunek chemia,<br>specjalności: Materiały niebezpieczne i ratownictwo chemiczne, Materiały wybuchowe i pirotechnika                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Forma zajęć liczba godzin/rygor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 24 godz. wykładów - zaliczenie<br>12 godz. ćwiczeń - zaliczenie<br>24 godz. laboratoriów - zaliczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Autor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| prof. dr hab inż. Marzena Tykarska                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Bilans ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Udział w wykładach 24<br>Udział w ćwiczeniach 12<br>Udział w laboratoriach 24<br>Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 24<br>Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń 10<br>Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów 16<br><br>Sumaryczne obciążenie pracą studenta 110godz/4ECTS<br>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 24+12+24=60godz/2,5ECTS<br>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 110godz/4ECTS |
| <b>Dane dotyczące przedmiotu cyklu:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Zaliczenie na ocenę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |