



## Spektroskopia Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Chemia	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> CHEMIA OGÓLNA	<b>Kod zajęć</b> 02CHECOS.22P.00957.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Chemii	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty podstawowe
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	
<b>Koordynator zajęć</b>	Ewa Krystkowiak
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Ewa Krystkowiak
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> • Wykład: 15, Egzamin • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną
	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej stacjonarnej i rozdzielczej w czasie.
C2	Zapoznanie z procesami zachodzącymi w wyniku absorpcji i emisji promieniowania.
C3	Uświadomienie problemów występujących przy ustalaniu warunków pomiarów spektroskopowych.
C4	Zapoznanie z podstawowymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium spektroskopowym.
C5	Przygotowanie do właściwej interpretacji wyników badań spektralnych i fotofizycznych.

## Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna i rozumie rodzaje przejść elektronowych w związkach organicznych i odpowiadające im położenia pasm w widmach absorpcji.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04, CHE_K2_W08	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
W2	zna i rozumie wpływ modyfikacji struktury cząsteczki na właściwości absorpcyjne i emisyjne związków organicznych.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04	Test
W3	zna i rozumie wpływ ośrodka (rozpuszczalnika) na właściwości spektralne absorpcyjne i emisyjne związków organicznych.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
W4	zna i rozumie procesy dezaktywacji cząsteczki w stanie elektronowo wzbudzonym.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
W5	zna i rozumie podstawy spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej rozdzielczej w czasie.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W09, CHE_K2_W10	Test
W6	zna i rozumie budowę i zasadę działania spektrofotometru i spektrofluorymetru.	CHE_K2_W09, CHE_K2_W10	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
W7	zna i rozumie zasady BHP w pracowni spektroskopowej.	CHE_K2_W09	Raport
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi przygotować próbki, zastosować odpowiednią metodykę i dobrać warunki pomiarów widm absorpcji i emisji oraz wyznaczania wydajności kwantowej emisji.	CHE_K2_U08, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10, CHE_K2_U15	Raport
U2	potrafi zinterpretować wyniki badań spektralnych i fotofizycznych oraz przeprowadzić ich dyskusję w oparciu o nabytą wiedzę.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U11, CHE_K2_U16	Raport
U3	potrafi sporządzić raport z przeprowadzonych badań laboratoryjnych.	CHE_K2_U06, CHE_K2_U11, CHE_K2_U16	Raport
U4	potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, również artykułów naukowych.	CHE_K2_U12, CHE_K2_U17	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
U5	potrafi organizować i planować pracę indywidualnie i w zespole.	CHE_K2_U10, CHE_K2_U20	Raport
<b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/gotowa do samodzielnego planowania i wykonania pomiarów spektralnych w zakresie UV-VIS dla znanych i nowo syntetyzowanych związków chemicznych.	CHE_K2_K01	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
K2	jest gotów/gotowa do prowadzenia dyskusji wyników badań spektralnych i fotofizycznych w zakresie UV-VIS.	CHE_K2_K06	Raport

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawy teoretyczne i zastosowanie spektroskopii elektronowej absorpcyjnej i emisyjnej.	W1, W2, W4, U1, U2, U4	Wykład, Laboratorium
2.	Budowa i zasada działania spektrofotometru i spektrofluorymetru.	W6, U1	Wykład, Laboratorium
3.	Pomiar widm absorpcji i emisji.	W6, W7, U1, U2, U5, K1	Laboratorium
4.	Czynniki wpływające na kształt, intensywność, położenie pasm w widmach absorpcji i emisji.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1	Wykład, Laboratorium
5.	Spektroskopia absorpcyjna i emisyjna rozdzielcza w czasie.	W4, W5, U2	Wykład
6.	Badania solwatochromowe.	W3, W6, W7, U1, U2, U4, K1, K2	Wykład, Laboratorium
7.	Interpretacja wyników badań spektralnych i fotofizycznych, opracowanie wyników, sporządzanie raportów.	U2, U3, U4, K2	Wykład, Laboratorium
8.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium spektroskopowym.	W6, W7, U1, U5, K1	Laboratorium

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Laboratorium	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	<p>Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin w formie testu. Uzyskanie zaliczenia z zajęć laboratoryjnych na ocenę bdb powoduje podwyższenie ilości punktów uzyskanych na teście o 5%. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 90,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 80,0% - 89,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 70,0% - 79,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 69,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 50,0% - 59,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 50,0%</li> </ul> <p>W przypadku uzyskania oceny bdb z zajęć laboratoryjnych liczba punktów z testu zostaje podwyższona o 5%.</p>
Laboratorium	<p>Warunkiem zaliczenia zajęć jest obecność na wszystkich zajęciach i wykonanie 6 ćwiczeń. W ramach każdego ćwiczenia oceniane jest przygotowanie teoretyczne (kolokwium pisemne lub ustne) oraz wykonanie ćwiczenia i przygotowanie raportu. Ocena końcowa na zaliczenie jest średnią arytmetyczną z uzyskanych 12 ocen. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 90,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 80,0% - 89,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 70,0% - 79,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 69,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 50,0% - 59,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 50,0%</li> </ul>

## Literatura

### Obowiązkowa

1. P. Atkins, P. Julio, J. Keeler, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022
2. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998
3. P. Suppan, Chemia i światło, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998

### Dodatkowa

1. J. R. Lakowicz, Principles of fluorescence spectroscopy, Springer, 2006
2. B. Valeur, Molecular fluorescence. Principles and applications, Wiley, 2001
3. W. Schmidt, Optical spectroscopy in chemistry and life sciences, Wiley, 2005
4. Fotochemia i spektroskopia optyczna, Ćwiczenia laboratoryjne, red. J. Najbar, A. Turek, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009
5. Metody badania mechanizmów reakcji fotochemicznych, pod red. B. Marciniaka, Wydawnictwo Naukowe UAM, 1999
6. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002
7. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2009

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie raportu	15
Przygotowanie do egzaminu	50
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K2_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przedstawiania powiązań pomiędzy naukami chemicznymi i pokrewnymi oraz do ciągłego poszerzania swojej wiedzy
CHE_K2_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do prowadzenia dyskusji służącej pogłębieniu własnego zrozumienia tematu i określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
CHE_K2_U02	Absolwent/ka potrafi analizować i uzasadniać właściwości fizyko chemiczne substancji na podstawie przeprowadzonych badań jej struktury
CHE_K2_U06	Absolwent/ka potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach dla złożonych układów chemicznych i fizykochemicznych oraz krytycznie oceniać uzyskane wyniki
CHE_K2_U08	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia zjawisk chemicznych i fizykochemicznych do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych
CHE_K2_U09	Absolwent/ka potrafi dobierać i wykorzystywać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych oraz krytycznie ocenia zebrane wyniki
CHE_K2_U10	Absolwent/ka potrafi planować, konsultować i samodzielnie wykonywać doświadczenia chemiczne i fizykochemiczne z uwzględnieniem zasad BHP
CHE_K2_U11	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać krytyczną analizę wyników badań oraz przygotowywać raport końcowy z prowadzonych projektów badawczych chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K2_U12	Absolwent/ka potrafi wyszukiwać i wykorzystywać informacje uzyskane w polskich i zagranicznych bazach danych oraz źródłach literaturowych w celu zaplanowania i przeprowadzenia badawczego projektu chemicznego oraz interpretacji i dyskusji wyników
CHE_K2_U15	Absolwent/ka potrafi przedstawić złożony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie
CHE_K2_U16	Absolwent/ka potrafi poprawnie wnioskować i krytycznie oceniać wyniki na podstawie danych z przeprowadzonych samodzielnie eksperymentów chemicznych lub fizykochemicznych oraz źródeł literaturowych
CHE_K2_U17	Absolwent/ka potrafi pogłębiać swoją specjalistyczną wiedzę w zakresie niezbędnym do rozwiązania i prawidłowej interpretacji podjętego problemu
CHE_K2_U20	Absolwent/ka potrafi szacować ryzyko przy przeprowadzaniu samodzielnie zaprojektowanych eksperymentów chemicznych, także pracując w grupie
CHE_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie pogłębione zagadnienia z opisujące zjawiska chemiczne
CHE_K2_W04	Absolwent/ka zna i rozumie właściwości fizyko chemiczne substancji oraz mieszanin chemicznych w zależności od ich budowy/składu
CHE_K2_W08	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane procesy i współzależności zachodzące w środowisku w oparciu o najnowsze odkrycia
CHE_K2_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane techniki laboratoryjne i analityczne oraz zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym
CHE_K2_W10	Absolwent/ka zna i rozumie teoretyczne podstawy metod i aparatury stosowanej w laboratorium chemicznym