

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Laboratorium zaawansowanej chemii - chemia bioorganiczna (Ćw. laboratoryjne), PG_00054410						
Kierunek studiów	Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Chemii Biomedycznej -> Pracownia Chemii Medycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Irena Bylińska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	20
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	20		1.0		4.0	25
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami, stosowanymi w chemii bioorganicznej, obejmującymi modyfikacje chemiczne związków biologicznie czynnych oraz badania oddziaływań międzycząsteczkowych.						
	Przygotowanie studentów do przeprowadzania eksperymentów z zakresu chemii bioorganicznej oraz analizy uzyskanych wyników.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[CHEMMU2_U08] Przygotowuje i prezentuje wystąpienia ustne z różnych dziedzin chemii i nauk pokrewnych w języku polskim i angielskim, wykorzystując nabytą wiedzę i umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej.	Student jest przygotowany do zajęć i potrafi sformułować krótką wypowiedź ustną na zadane podczas zajęć pytanie.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEMMU2_W10] Operuje wiedzą dotyczącą zasad działania aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii.	Student zna budowę oraz zasadę działania spektrofotometru i spektrofluorymetru.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW5] realizacja zadania problemowego
	[CHEMMU2_W07] Dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim stopniu złożoności.	Student nazywa i opisuje stosowane podczas zajęć metody chemicznej modyfikacji związków biologicznie czynnych (znakowanie fluorescencyjne) oraz techniki pomiarowe (spektroskopia absorpcyjna i emisyjna).	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEMMU2_U02] Krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy.	Student analizuje i weryfikuje wyniki swoich eksperymentów, wyciągając z nich wnioski. Uzyskane i opracowane wyniki prezentuje w formie pisemnego sprawozdania, które zawiera także cel i szczegółowy opis przebiegu eksperymentu, przyjętą metodologię oraz dyskusję wyników i wnioski.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[CHEMMU2_W03] Wykazuje się pogłębioną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej.	Student zna i charakteryzuje poszczególne techniki pomiarowe zastosowane podczas realizacji zajęć (spektroskopię absorpcyjną i emisyjną). Student nazywa i zna zasadę działania aparatury używanej podczas zajęć (spektrofotometr, spektrofluorymetr).	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEMMU2_K01] Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby.	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Student dba o bezpieczeństwo pracy oraz przestrzega poczynionych ustaleń dotyczących przeprowadzanych eksperymentów.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[CHEMMU2_W01] Operuje pogłębioną wiedzą na temat spektroskopowych metod analizy związków chemicznych.	Student nazywa i charakteryzuje poszczególne techniki doświadczalne zastosowane podczas realizacji ćwiczeń (spektroskopię absorpcyjną i fluorescencyjną). Student wie jak wyznaczyć stopień wyznakowania białka fluoroforem, stałą wiązania kompleksu inkluzyjnego oraz parametry kinetyczne enzymu w oparciu o pomiary spektrofotometryczne lub spektrofluorymetryczne.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[CHEMMU2_U01] Planuje i realizuje eksperymenty chemiczne o pogłębionym stopniu złożoności.</td><td>Student wykazuje się umiejętnością chemicznej modyfikacji związków biologicznie czynnych (znakowanie fluorescencyjne) oraz oceny wydajności tego procesu (wyznacza stopień wyznakowania białka fluoroforem). Student samodzielnie lub w zespole przygotowuje próbki i wykonuje pomiary spektrofotometryczne i spektrofluorymetryczne, na podstawie których wyznacza stałą wiązania dla kompleksu inkluzyjnego (cyklodekstryna-białko/peptyd) lub ocenia aktywność enzymatyczną wyizolowanego enzymu oraz jego parametry kinetyczne (stała Michaelisa, szybkość maksymalna). Student przestrzega zasad bezpiecznej pracy podczas wykonywania eksperymentów.</td><td>[SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[CHEMMU2_U01] Planuje i realizuje eksperymenty chemiczne o pogłębionym stopniu złożoności.	Student wykazuje się umiejętnością chemicznej modyfikacji związków biologicznie czynnych (znakowanie fluorescencyjne) oraz oceny wydajności tego procesu (wyznacza stopień wyznakowania białka fluoroforem). Student samodzielnie lub w zespole przygotowuje próbki i wykonuje pomiary spektrofotometryczne i spektrofluorymetryczne, na podstawie których wyznacza stałą wiązania dla kompleksu inkluzyjnego (cyklodekstryna-białko/peptyd) lub ocenia aktywność enzymatyczną wyizolowanego enzymu oraz jego parametry kinetyczne (stała Michaelisa, szybkość maksymalna). Student przestrzega zasad bezpiecznej pracy podczas wykonywania eksperymentów.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta					
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu										
[CHEMMU2_U01] Planuje i realizuje eksperymenty chemiczne o pogłębionym stopniu złożoności.	Student wykazuje się umiejętnością chemicznej modyfikacji związków biologicznie czynnych (znakowanie fluorescencyjne) oraz oceny wydajności tego procesu (wyznacza stopień wyznakowania białka fluoroforem). Student samodzielnie lub w zespole przygotowuje próbki i wykonuje pomiary spektrofotometryczne i spektrofluorymetryczne, na podstawie których wyznacza stałą wiązania dla kompleksu inkluzyjnego (cyklodekstryna-białko/peptyd) lub ocenia aktywność enzymatyczną wyizolowanego enzymu oraz jego parametry kinetyczne (stała Michaelisa, szybkość maksymalna). Student przestrzega zasad bezpiecznej pracy podczas wykonywania eksperymentów.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta										
Treści przedmiotu	Chemiczna modyfikacja białka fluoroforem prowadzona w różnych warunkach (pH, czas reakcji, obecność denaturanta) oraz określenie stopnia wyznakowania białka metodą spektrofotometryczną. Badanie oddziaływań międzycząsteczkowych pomiędzy ligandem (fluoryzujący aminokwas lub peptyd) a cyklodekstryną (transporter leków lub modelowy układ wnęki wiążącej receptora) metodą spektrofluorymetryczną. Izolacja enzymu z warzywa lub owocu, określenie jego aktywności oraz parametrów kinetycznych metodą spektrofotometryczną.											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość chemii organicznej i fizycznej oraz biochemii na poziomie studiów I stopnia. Umiejętność przeprowadzania prostych syntez organicznych w oparciu o procedury w języku polskim. Znajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym. Umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Kolokwium wyjściowe (test pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi)</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr><tr><td>Wykonanie wszystkich eksperymentów przewidzianych w programie zajęć oraz prezentacja ich wyników wraz z dyskusją w postaci pisemnego sprawozdania</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr></table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium wyjściowe (test pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi)	51.0%	50.0%	Wykonanie wszystkich eksperymentów przewidzianych w programie zajęć oraz prezentacja ich wyników wraz z dyskusją w postaci pisemnego sprawozdania	51.0%	50.0%
	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej									
	Kolokwium wyjściowe (test pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi)	51.0%	50.0%									
Wykonanie wszystkich eksperymentów przewidzianych w programie zajęć oraz prezentacja ich wyników wraz z dyskusją w postaci pisemnego sprawozdania	51.0%	50.0%										

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	M. Rosiński, D. Piasecka-Kwiatkowska, J. R. Warchlewski, Przegląd metod separacji i oczyszczania białek przydatnych w badaniach i analizie żywności. <i>ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość</i>, 2005, 3 (44), 5-22. J.R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, wydanie trzecie, Springer 2006. K. Guzow, W. Wicz, Interaction of cyclodextrins with amino acids, peptides and proteins; Chapter 7, pp. 233-262, in: <i>Macrocyclic Chemistry: New Research Developments</i>. Eds. D.W Fitzpatrick, H. J. Ulrich, Nova Publishers Inc., 2010. M.E. Friedman, H.H. Daron, <i>J. Chem. Educ.</i>, 54, 1977, 256-257. L. Stryer, <i>Biochemia</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
	Uzupełniająca lista lektur	J. Mrozek, K. Guzow, M. Szabelski, J. Karolczak, W. Wicz, Influence of methanol and cyclodextrin cavity size on stoichiometry and binding constant of 3-[2-(9-anthryl)benzoxazol-5-yl]-alanine, <i>J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry</i> 153 (2002) 121-128. C.N. Pace, F. Vajdos, L. Fee, G. Grimsley, T. Gray, How to measure and predict the molar absorption coefficient of a protein. <i>Protein Sci.</i> 4 (1995) 2411-2423.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	W celu oczyszczenia białka po reakcji znakowania można zastosować: a) sączenie molekularne, b) wysolenie białka, c) dializę, d) żadną z powyższych technik. Zaproponuj i opisz metodę spektrofotometrycznego wyznaczania parametrów kinetycznych reakcji enzymatycznej przeprowadzanej podczas zajęć dla wyizolowanego z owocu lub warzywa enzymu.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.