

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Laboratorium zaawansowanej chemii - chemia bioorganiczna (Ćw. laboratoryjne), PG_00054410						
Kierunek studiów	Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
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		dr inż. Irena Bylińska				
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	<p>Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami, stosowanymi w chemii bioorganicznej, obejmującymi modyfikacje chemiczne związków biologicznie czynnych oraz badania oddziaływań międzycząsteczkowych.</p> <p>Przygotowanie studentów do przeprowadzania eksperymentów z zakresu chemii bioorganicznej oraz analizy uzyskanych wyników.</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[CHEMMU2_U01] Planuje i realizuje eksperymenty chemiczne o pogłębionym stopniu złożoności.	Student wykazuje się umiejętnościami 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
	[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
	[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_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_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 wniosków.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[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_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

	<table border="1"> <tr> <th>Efekt kierunkowy</th> <th>Efekt z przedmiotu</th> <th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th> </tr> <tr> <td>[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.</td> <td>Student jest przygotowany do zajęć i potrafi sformułować krótką wypowiedź ustną na zadane podczas zajęć pytanie.</td> <td>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja</td> </tr> </table>	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			
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								
Treści przedmiotu	<p>Chemiczna modyfikacja białka fluoroforem prowadzona w różnych warunkach (pH, czas reakcji, obecność denaturanta) oraz określenie stopnia wyznakowania białka metodą spektrofotometryczną.</p> <p>Badanie oddziaływań międzycząsteczkowych pomiędzy ligandem (fluoryzujący aminokwas lub peptyd) a cyklodekstryną (transporter leków lub modelowy układ wnęki wiążącej receptora) metodą spektrofluorymetryczną.</p> <p>Izolacja enzymu z warzywa lub owocu, określenie jego aktywności oraz parametrów kinetycznych metodą spektrofotometryczną.</p>									
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Znajomość chemii organicznej i fizycznej oraz biochemii na poziomie studiów I stopnia.</p> <p>Umiejętność przeprowadzania prostych syntez organicznych w oparciu o procedury w języku polskim.</p> <p>Znajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym.</p> <p>Umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.</p>									
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <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> <tr> <td>Kolokwium wyjściowe (test pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi)</td> <td>51.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Wykonanie wszystkich eksperymentów przewidzianych w programie zajęć oraz prezentacja ich wyników wraz z dyskusją w postaci pisemnego sprawozdania	51.0%	50.0%	Kolokwium wyjściowe (test pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi)	51.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej								
Wykonanie wszystkich eksperymentów przewidzianych w programie zajęć oraz prezentacja ich wyników wraz z dyskusją w postaci pisemnego sprawozdania	51.0%	50.0%								
Kolokwium wyjściowe (test pisemny z pytaniami zamkniętymi i otwartymi)	51.0%	50.0%								
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>M. Rosiński, D. Piasecka-Kwiatkowska, J. R. Warchlewski, Przegląd metod separacji i oczyszczania białek przydatnych w badaniach i analizie żywności. ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2005, 3 (44), 5-22.</p> <p>J.R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, wydanie trzecie, Springer 2006.</p> <p>K. Guzow, W. Wicz, Interaction of cyclodextrins with amino acids, peptides and proteins; Chapter 7, pp. 233-262, in: Macrocyclic Chemistry: New Research Developments. Eds. D.W Fitzpatrick, H. J. Ulrich, Nova Publishers Inc., 2010.</p> <p>M.E. Friedman, H.H. Daron, J. Chem. Educ., 54, 1977, 256-257.</p> <p>L. Stryer ,Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.</p>									

	Uzupełniająca lista lektur	<p>J. Mrozek, K. Guzow, M. Szabelski, J. Karolczak, W. Wiczek, 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> <b>153</b> (2002) 121128.</p> <p>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> <b>4</b> (1995) 2411-2423.</p>
	Adresy eZasobów	<p>Podstawowe</p> <p><a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-46312-4">https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-46312-4</a> - J.R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, wydanie trzecie, Springer 2006. (data dostępu - 06.06.2024)</p> <p><a href="http://tools.invitrogen.com/content/sfs/manuals/mp00143.pdf">http://tools.invitrogen.com/content/sfs/manuals/mp00143.pdf</a> - Procedura znakowania grupy aminowej (data dostępu - 06.06.2024)</p> <p><a href="https://sci-hub.se/10.1021/ed054p256">https://sci-hub.se/10.1021/ed054p256</a> - M.E. Friedman, H.H. Daron, J. Chem. Educ., <b>54</b>, 1977, 256-257. (data dostępu - 06.06.2024)</p> <p><a href="https://www.thermofisher.com/pl/en/home/global/forms/mp-handbook-download-request-form-2014.html">https://www.thermofisher.com/pl/en/home/global/forms/mp-handbook-download-request-form-2014.html</a> - Molecular Probes™ Handbook, A Guide to Fluorescent Probes and Labeling Technologies, 11th Edition (2010), wersja on-line (data dostępu - 06.06.2024)</p> <p><a href="https://bibliotekanauki.pl/articles/826575">https://bibliotekanauki.pl/articles/826575</a> - M. Rosiński, D. Piasecka-Kwiatkowska, J. R. Warchlewski, Przegląd metod separacji i oczyszczania białek przydatnych w badaniach i analizie żywności. <i>ZYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość</i>, 2005, 3 (44), 5 – 22. (data dostępu - 06.06.2024)</p> <p>Uzupełniające</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>W celu oczyszczenia białka po reakcji znakowania można zastosować:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>sączenie molekularne,</li> <li>wysolenie białka,</li> <li>dializę,</li> <li>żadną z powyższych technik.</li> </ol> <p>Zaproponuj i opisz metodę spektrofotometrycznego wyznaczenia parametrów kinetycznych reakcji enzymatycznej przeprowadzanej podczas zajęć dla wyizolowanego z owocu lub warzywa enzymu.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.