

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Biotechnologia (Wykład), PG_00081884						
Kierunek studiów	Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Bogdan Banecki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest praktyczne przygotowanie studentów do projektowania, prowadzenia i nadzorowania procesów biotechnologicznych w skali laboratoryjnej i półtechnicznej, z naciskiem na świadomy dobór materiałów, aparatury i metod. Zajęcia obejmują pracę z biomateriałami w medycynie; poznanie budowy, doboru i eksploatacji bioreaktorów (wraz z podstawowymi obliczeniami bilansowymi i skalowaniem) oraz procesów okołobioreaktorowych; wykorzystanie i interpretację danych z biosensorów; zagospodarowanie produktów ubocznych przemysłu rolnospożywczego; inżynierię powierzchni biologicznie neutralnych i aktywnych oraz ich praktyczne zastosowania; dobór i ocenę urządzeń do rozdrabniania ciał stałych; przegląd wybranych modyfikacji GMO i obowiązujących aktów prawnych; a także przegląd rodzajów biopaliw i źródeł energii oraz biotechnologicznych i chemicznych metod ich pozyskiwania. Szczególny nacisk położony jest na walidację sprzętu i metod analitycznych, planowanie doświadczeń, krytyczną analizę wyników i pracę zespołową, zgodnie z wymaganiami systemów jakości (ISO/IEC 17025, ISO 9001) oraz zasadami GLP i GMP.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Effekt kierunkowy	Effekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[CHEML3_U02] Wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski.	analizuje oznaczenia (UV-Vis, HPLC, pomiary biosensorowe) dla próbek o niskich stężeniach, formułuje wnioski dotyczące jakości danych i parametrów procesu (wydajność, selektywność, wpływ CPP).	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEML3_W05] Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie studiowanej specjalności chemicznej.	wyjaśnia i krytycznie porównuje rozwiązania stosowane w bioprocessach: typy i tryby pracy bioreaktorów, strategie prowadzenia kultury, zasady doboru biomateriałów i powierzchni (neutralnych/aktywnych) oraz wymogi prawne (GLP/GMP, ISO 9001, ISO/IEC 17025).	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEML3_U03] Dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania eksperymentów chemicznych.	dobiera i konfiguruje typ bioreaktora, system napowietrzania i mieszania, układ pomiarowy oraz urządzenia do przygotowania surowca (rozdrabnianie, ekstrakcja) adekwatnie do celu i materiału, uzasadniając wybór parametrami procesu i ograniczeniami metrologii.	[SU5] realizacja zadania problemowego
	[CHEML3_K02] Pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność działania oraz współdziała w zespole przyjmując w nim różne role.	efektywnie pracuje indywidualnie i w zespole, wykazuje aktywność na wykładzie, zadaje pytania.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEML3_K03] Ustala we właściwy sposób priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i/lub innych zadania.	ustala priorytety i harmonogram bioprocessu, identyfikuje parametry krytyczne (CPP/CQA), decyduje o kolejności działań, uzasadnia kompromisy czasu/zasobów/jakości.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEML3_U07] Przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych.	opracowuje udokumentowany projekt bioprocessu (opis technologii + bilanse podstawowe + zarys skalowania + plan walidacji metody analitycznej + aspekty prawne GMO), zgodnie z wymaganiami ISO/IEC 17025/GLP	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEML3_W10] Wymienia i opisuje aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w pracach eksperymentalnych z dziedziny chemii i nauk pokrewnych.	wymienia, opisuje i uzasadnia dobór aparatury: fermentory i osprzęt (napowietrzanie, mieszadła, czujniki), urządzenia do rozdrabniania, systemy zągęszczania/ekstrakcji, UV-Vis/HPLC i biosensory; wskazuje kluczowe parametry metrologiczne (dokładność, precyzja, LOD/LOQ, liniowość).	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW5] realizacja zadania problemowego
	[CHEML3_K05] Przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych.	Zna pojęcie SOP i zasady BHP/GLP/GMP, ocenia ryzyko i bezpieczeństwo pracy	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta

Treści przedmiotu	Biomateriały w medycynie		
	Bioreaktory		
	Bioreaktory - podstawowe obliczenia		
	Biosensory		
	Przetwarzanie produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego		
	Powierzchnie biologicznie neutralne oraz aktywne i ich zastosowanie		
	Rozdrabnianie ciał stałych - urządzenia		
	Rodzaje i podział biopaliw - ekologicznych źródeł energii		
	Biotechnologiczne i chemiczne metody pozyskiwania biopaliw ze źródeł naturalnych		
	Metody zagęszczania, ekstrakcji i analizy prób o niskich stężeniach		
Waliadacja sprzętu i metody analitycznej			
Wymagania wstępne i dodatkowe	• Chemia ogólna i organiczna • Biochemia		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egazmin	50.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Szewczyk K., Krzysztof W. <i>Technologia biochemiczna</i>. Tabiś, Bolesław; Grzywacz, Robert. <i>Procesy i reaktory biochemiczne</i> Singleton, Paul. <i>Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie</i>. Bednarski, Włodzimierz; Reys, Arnold (red.). <i>Biotechnologia żywności</i>. BuLock, John D.; Kristiansen, Bjørn (eds.). <i>Basic Biotechnology</i> Libudzisz, Zdzisława; Kowal, Krystyna; Żakowska, Zofia (red.). <i>Mikrobiologia techniczna</i> Lewicki, Piotr P. (red.). <i>Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego</i> Bałyga, Jerzy; Henczka, Marek; Podgórska, Wioletta. <i>Obliczenia w inżynierii bioreaktorów</i> European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). <i>Quality Management (QM) documents General European OMCL Network (GEON)</i>. Dostęp: https://www.edqm.eu/en/quality-management-qm-documents International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use (ICH). Strona domowa i wykaz wytycznych: https://www.ich.org/ <i>Twardowski, Jacek</i> (red.). Biospektroskopia.
	Uzupełniająca lista lektur	1) J. Bullock, B. Kristiansen. "Basic biotechnology" 2) wybrane rozdziały Farmakopei Europejskiej jak na przykład: 2.2.21. Fluorimetry, 2.2.24. Absorption spectrophotometry, infrared, 2.2.25. Absorption spectrophotometry, ultraviolet and visible, 2.2.40. Near-infrared spectroscopy, 2.2.41. Circular dichroism, Protein purification handbook - wersje dostępne na stronach www producentów kolumn.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Produkcja biopaliw Optymalizacja procesu produkcji w fermentorach Powierzchnie biologicznie czynne - zastosowanie praktyczne Analiza zanieczyszczeń śladowych Walidacja metod	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	