

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metodologia i bezpieczeństwo pracy w laboratorium bionanotechnologicznym , PG_00069334						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii, Technologii i Biotechnologii Żywności						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Szymon Mania				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Szymon Mania				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/modedit.php?update=14535&return=1						
	Moodle ID: 1173 Metodologia i bezpieczeństwo pracy w laboratorium bionanotechnologicznym https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1173						
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	15		5.0		30.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami organizacji pracy w laboratoriach bionanotechnologicznych, metodologią planowania i prowadzenia badań oraz regułami bezpieczeństwa obowiązującymi przy pracy z nanomateriałami i materiałami biologicznymi. Kurs kształci umiejętności rozpoznawania zagrożeń, stosowania środków ochrony, oceny ryzyka, prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej oraz wdrażania dobrych praktyk laboratoryjnych zgodnych z GLP, GMP i BHP.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W07] ma systematyczną wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw nanotechnologii (metody otrzymywania nanostruktur, rodzaje nanostruktur, ich właściwości, podstawowe metody badawcze).		Student zna klasyfikację laboratoriów, zasady bezpieczeństwa pracy z nanomateriałami i organizmami biologicznymi oraz wymagania formalno-prawne		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U01] potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.		Student potrafi wyszukiwać i analizować procedury bezpieczeństwa oraz dobre praktyki laboratoryjne, a także stosować je w pracy własnej.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		

Treści przedmiotu	Ramowy program laboratorium Liczba godzin: 15 1. Organizacja pracy i bezpieczeństwo w laboratorium bionanotechnologicznym • regulamin BHP, klasyfikacja laboratoriów (BSL, CL), oznakowania zagrożeń (GHS, CLP) • obowiązki i odpowiedzialność osób pracujących w laboratorium • ćwiczenie praktyczne: analiza przykładowych kart charakterystyki (MSDS) nanomateriałów i odczynników biologicznych 2. Nanomateriały w praktyce laboratoryjnej • rodzaje nanomateriałów stosowanych w bionanotechnologii (np. nanoceluloza, nanocząstki Ag, TiO) • zagrożenia związane z aerozolami nanocząstek • ćwiczenie praktyczne: przygotowanie prostych zawiesin nanocząstek i ocena ich stabilności (obserwacja wizualna, pomiar absorbancji UV-Vis w funkcji czasu) 3. Elementy mikrobiologii i aseptyki • podstawowe zasady pracy z mikroorganizmami w laboratorium BSL-1 • techniki aseptyczne: praca przy palniku, w komorze laminarnej, zasady dekontaminacji • ćwiczenie praktyczne: posiew powierzchniowy drożdży/bakterii niepatogennych, obserwacja morfologii kolonii, porównanie efektów różnych metod dezynfekcji (alkohol, UV, autoklaw) 4. Proste oznaczenia spektrofotometryczne i ocena aktywności biologicznej • podstawy spektrofotometrii UV-Vis w ocenie stężeń związków i biomasy • ćwiczenie praktyczne: pomiar gęstości optycznej zawiesiny drożdży (krzywa wzrostu) • dodatkowo: test barwnikowy (np. błękit trypanu) do oceny żywotności komórek 5. Właściwości reologiczne materiałów bionanotechnologicznych • wprowadzenie do reologii hydrożeli i bioatramentów • znaczenie lepkości i żelowania dla biodruku i aplikacji biomateriałów • ćwiczenie praktyczne: pomiar lepkości prostymi metodami (czas spływu z pipety, wiskozymetr Brookfielda jeśli dostępny) dla: • roztworów polimerów (np. chitozan, alginian) • prostych hydrożeli (żelatyna, agar, agar + nanocząstki)
-------------------	--

Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawozdania laboratoryjne	60.0%	60.0%
	Test	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	WHO, <i>Laboratory Biosafety Manual</i>, 4th ed. aktualne zasady BSL, procedury aseptyczne i postępowanie awaryjne. CDC/NIH, <i>Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL)</i>, 6th ed. praktyczne standardy pracy w BSL-1/2. OECD, <i>Principles of Good Laboratory Practice (GLP)</i> fundamenty jakości i dokumentowania badań w laboratorium. Regulacja (WE) nr 1272/2008 (CLP) + GHS (ostatnia rewizja) klasyfikacja i oznakowanie zagrożeń chemicznych, piktogramy, karty charakterystyki. NIOSH, <i>Approaches to Safe Nanotechnology</i> identyfikacja ryzyka i środki kontroli przy pracy z nanocząstkami (aerozole, inżynieryjne środki ochrony). Mezger T., <i>The Rheology Handbook</i> przystępne wprowadzenie do reologii roztworów i hydrożeli; metody proste i przyrządowe. Skoog D., Holler F., Crouch S., <i>Principles of Instrumental Analysis</i> podstawy spektrofotometrii UV-Vis, przygotowanie próbek, walidacja pomiarów. Harris D., <i>Quantitative Chemical Analysis</i> praktyka oznaczeń absorancyjnych, niepewność, kalibracja i krzywe wzorcowe. Cappuccino J., Welsh C., <i>Microbiology: A Laboratory Manual</i> techniki aseptyczne, posiewy, proste testy żywotności. Wytyczne BHP Politechniki Gdańskiej / WCh (lokalne regulaminy, instrukcje stanowiskowe) wymagania i procedury obowiązujące na PG (obowiązkowe do stosowania na zajęciach).	
	Uzupełniająca lista lektur	Royal Society of Chemistry, <i>Nanoscience: Safety and Ethics</i> omówienie zagadnień bezpieczeństwa i odpowiedzialności etycznej w badaniach z użyciem nanomateriałów. Morrison R., Boyd R., <i>Chemia organiczna. Podstawy i zastosowania</i> rozdziały dotyczące polimerów i biomateriałów jako wprowadzenie do pracy z hydrożelami i bioatramentami. Barnes H.A., <i>An Introduction to Rheology</i> przystępne wprowadzenie do podstawowych pojęć reologicznych i metod pomiarowych stosowanych w badaniach biomateriałów.	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Jakie są różnice między laboratoriami BSL-1 i BSL-2? Podaj przykłady organizmów, które można w nich hodować. 2. Jakie zagrożenia stwarzają nanocząstki w postaci proszków i aerozoli? 3. Wymień podstawowe zasady pracy w komorze laminarnej podczas posiewu mikroorganizmów. 4. Co oznacza piktogram GHS09 i w jakim kontekście stosuje się go w pracy z nanomateriałami? 5. Dlaczego stabilność koloidalna zawiesin nanocząstek ma kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa i jakości badań? 6. Jakie są najczęstsze błędy podczas prowadzenia prostych oznaczeń spektrofotometrycznych? 7. Podaj przykłady sytuacji awaryjnych w laboratorium bionanotechnologicznym i zaproponuj sposób postępowania
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.