



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Procesy biotechnologiczne w przemyśle chemicznym		13.3.0720	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Biotechnologii Molekularnej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	wszystkie
Wydział Chemii	Biznes chemiczny	forma	wszystkie
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Joanna Jeżewska-Fraćkowiak			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3 zajęcia 60 godz. konsultacje 5 godz. praca własna studenta 10 godz. RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia poza pomieszczeniami dydaktycznymi UG, zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. laboratoryjne: 45 godz., Wykład: 15 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2022/2023 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praca w grupach</li> <li>- Projektowanie doświadczeń</li> <li>- Wycieczka. Abstrakt i abstrakt graficzny.</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- egzamin pisemny testowy</li> <li>- Zaliczenie pisemne testowe oraz praktyczne wykonanie zadań laboratoryjnych.</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Kryteria zaliczenia Wykład: 1. Egzamin z pytaniami testowymi oraz otwartymi. 2. Ocena końcowa według skali ocen podanej w Regulaminie Studiów. 3. Dodatkowe zaliczenie pisemne dla studentów, którzy w pierwszym terminie nie uzyskali wymaganych 51%. Ćwiczenia laboratoryjne - ocenie podlegają następujące elementy 1. Wykonanie zadań eksperymentalnych przewidzianych w instrukcji przedmiotowej do laboratorium. 2. Sporządzenie projektu technologicznego z podziałem zadań w grupie. 3. Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych - w formie dziennika. 4. Udział w wycieczce, abstrakt i abstrakt graficzny. 5. Kolokwium sprawdzające	

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia**

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Ocena poprawności odpowiedzi na pytania testowe i otwarte dotyczące problematyki biotechnologicznej zawartej w treści wykładu. Obserwacja obsługi podstawowej aparatury naukowo-badawczej podczas ćwiczeń laboratoryjnych, prowokowanie pytań dotyczących szczegółów programowania urządzenia.

(K\_BCh\_W05, K\_BCh\_W07).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Ocena dziennika laboratoryjnego z projektem i notatkami, ocena kolokwium, abstraktu graficznego. Analiza dokumentacji cyfrowej wyniku w postaci zdjęcia fotograficznego i wyników ich w tabeli. Analiza wyników cząstkowych pomiaru do zaplanowania kolejnego etapu eksperymentu. (K\_BCh\_U03, K\_BCh\_U06).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Ocena wkładu studenta i aktywności w przygotowania i realizację projektu. Ocena bezpieczeństwa i higieny podejmowanych zadań (K\_BCh\_K02, K\_BCh\_K03, K\_BCh\_K04).

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

brak

**B. Wymagania wstępne**

brak

**Cele kształcenia**

1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu.
2. Zapoznanie z zagadnieniami klasycznych i molekularnych procesów biotechnologicznych w przemyśle chemicznym i perspektywy zastosowania metod biotechnologii molekularnej.

**Treści programowe**

**A. Problematyka wykładu:**

Definicje i elementy procesu biotechnologicznego. Projektowanie procesu biotechnologicznego dla przemysłu chemicznego. Organizmy konwencjonalne oraz organizmy genetycznie modyfikowane i ich zastosowania przemysłowe. Źródła enzymów natywnych i rekombinowanych dla różnych gałęzi przemysłu. Charakterystyka wybranych procesów biotechnologicznych w przemyśle chemicznym, w tym farmaceutycznym, środków ochrony roślin. Procesy biotechnologiczne w gospodarce odpadami. Rośliny jako bioreaktory w przemyśle farmaceutycznym. Podstawowe regulacje prawne zastosowań GMO i GMM w procesach biotechnologicznych przemysłu chemicznego.

**B. Problematyka laboratorium:**

Biotechnologiczny proces wytwarzania sera podpuszczkowego. Oznaczenie składu mikrobiologicznego prób uzyskanych na różnych etapach procesu.

Biotechnologiczne procesy w oczyszczaniu ścieków.

**Wykaz literatury**

**A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):**

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

A1 i A2:

Klimiuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, 2005

Glick, B.R., Pasternak, J.J., Patten, C.L.: Molecular biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA. ASM PRESS, 2009

**B. Literatura uzupełniająca**

Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.: Mikrobiologia techniczna, tom 2, PWN 2008

Olańczuk-Neyman K.: Laboratorium z biologii środowiska, Wyd. PG, 1998

**Kierunkowe efekty kształcenia**

K\_BCh\_W05 opisuje cykl życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz nowoczesne środowiskowe rozwiązania techniczne

K\_BCh\_W07 opisuje budowę i zasady działania podstawowej aparatury naukowej, technologicznej i kontrolno-pomiarowej

K\_BCh\_U03 planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową oraz wykonuje proste eksperymenty chemiczne; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formułuje wnioski

K\_BCh\_U06 proponuje i wykonuje proste urządzenia, operacje lub procesy jednostkowe związane z realizacją

**Wiedza**

1. Student zna pojęcie procesu biotechnologicznego, zasady jego projektowania oraz biotechnologiczne procesy różnych gałęzi przemysłu chemicznego, w tym farmaceutycznego, środków ochrony roślin.
2. Student zna organizmy konwencjonalne i genetycznie modyfikowane wykorzystywane w przemyśle chemicznym.
3. Student opisuje mechanizmy oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów z wykorzystaniem metod biotechnologicznych.
4. Student zna zasady pozyskiwania enzymów konwencjonalnych i rekombinowanych dla celów przemysłowych.
5. Student zna możliwości aplikacji organizmów genetycznie zmodyfikowanych w różnych gałęziach przemysłu chemicznego i podstawowe regulacje prawne dotyczące GMO/GMM oraz podstawy metodologii detekcji GMO.

<p>procesu technologicznego stosowanego w przemyśle chemicznym z uwzględnieniem bilansów materiałowych i energetycznych</p> <p>K_BCh_K02 pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role</p> <p>K_BCh_K03 samodzielnie ustala lub realizuje ustalony plan działania określając priorytety służące jego realizacji</p> <p>K_BCh_K04 wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych</p>	<p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student planuje przebieg eksperymentu w laboratorium biotechnologicznym, stosuje zasady GLP i BiHP.</li> <li>2. Student planuje proces biotechnologicznego wytwarzania produktu z wykorzystaniem mikroorganizmów i enzymów.</li> <li>3. Student charakteryzuje mikrobiologicznie próbki, pochodzące z różnych etapów procesu biotechnologicznego.</li> <li>4. Student wykonuje sprawozdanie z wykonanej pracy laboratoryjnej.</li> <li>5. Student sporządza notatki i wykonuje dokumentację w formie abstraktu oraz abstraktu graficznego.</li> </ol>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się.</li> <li>2. Student zachowuje ostrożność i krytycyzm podczas wyrażania opinii, uświadamia sobie i docenia możliwości, stwarzane przez współczesną biotechnologię.</li> <li>3. Student dostrzega spektrum możliwego zaangażowania metod biotechnologicznych w przemyśle chemicznym.</li> <li>4. Student samodzielnie i w grupie planuje i wykonuje powierzone zadania laboratoryjne, zarządza czasem i dostępną infrastrukturą. Sporządza harmonogram zadań.</li> </ol>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>j.jezewska-frackowiak@ug.edu.pl</p>	