



**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>	
BIOPUZZLE		13.3.0805	
<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-Frańkowiak			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Ćw. laboratoryjne		zajęcia - 20 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje - 15 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta - 15 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 50 godz. - 2 pkt. ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 20 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2025/2026 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		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>- Metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny)</li> <li>- Praca w grupach</li> <li>- Projektowanie doświadczeń</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie eksperymentów//</li> <li>formuła flipped classroom//</li> <li>design thinking//</li> <li>multimedia/web quest</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocena multimedialnej prezentacji wyników wieloetapowej pracy własnej studenta.</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Zaliczenie odbywa się na podstawie oceny prezentacji wyników pracy laboratoryjnej studenta. W prezentacji Student ma obowiązek zamieścić: plan eksperymentu, opis przebiegu eksperymentu, wyniki eksperymentu wraz z dokumentacją graficzną, interpretację wyników. Ocenie podlegać będzie: forma prezentacji oraz jakość zaprezentowanych wyników. Maksymalna ocena uzyskiwana za wykonanie eksperymentu złożonego z 4 etapów, ocena zaliczająca za eksperyment dwuetapowy. Kryteria oceny zgodne z Regulaminem Studiów UG	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	mtd. dydakt 1	mtd. dydakt 2	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
	Wiedza							
_W								
_W								
	Umiejętności							
_U								
_U								
	Kompetencje							
_K								
_K								
Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy: Student opisuje techniki i narzędzia molekularne oraz wskazuje narzędzia informatyczne w biotechnologii molekularnej podczas prezentacji wyników badań (K_BCh_W07). Sposób weryfikacji nabycia umiejętności: Student wykonuje projekt otrzymywania narzędzia molekularnego, wykorzystując do tego oprogramowanie komputerowe. Wybiera metody oraz aparaturę do wykonania projektu. Formułuje wnioski z przeprowadzonych eksperymentów, w ich interpretacji wykorzystuje też wiedzę uzyskaną poza zajęciami. Po								

<p>wykonaniu prac eksperymentalnych podsumowuje wyniki o charakterze liczbowym i graficznym oraz prezentuje je na forum grupy w postaci prezentacji multimedialnej. (K_U02, K_BCh_U03, K_BCh_U08, K_BCh_U09). Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych: Student samodzielnie decyduje o zakresie wykonywanego projektu i dostosowuje ramy czasowe potrzebne do jego realizacji. Podczas projektowania procesu student rozszerza swoją wiedzę adekwatnie do potrzeb; wykonując eksperymenty w laboratorium biotechnologicznym współpracuje z pozostałymi członkami grupy, planuje kolejność wykonywania poszczególnych etapów eksperymentu, w szczególności przestrzega zasad BHiP w pracowni biotechnologicznej oraz poleceń</p>								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

prowadzącego. Weryfikuje na podstawie zdobytych informacji swoje wyniki, korzystając z różnorodnych źródeł. (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 technikami i narzędziami molekularnymi oraz informatycznymi w biotechnologii molekularnej.
2. Nauczenie studentów samodzielnego projektowania eksperymentu biotechnologicznego, ukierunkowanego na otrzymanie produktu finalnego
3. Nauczenie studentów samodzielnego prowadzenia eksperymentu biotechnologicznego.
4. Wyrobienie umiejętności dokumentacji, obróbki i prezentacji wyników eksperymentalnych z zakresu biotechnologii molekularnej.

**Treści programowe**

Techniki i narzędzia molekularne stosowane w biotechnologii molekularnej. DNA komórkowe, plazmidowe. Oczyszczanie DNA, reakcja powielania DNA, hydroliza enzymatyczna DNA, rozdział elektroforetyczny DNA, pomiar stężenia DNA. Pojęcie wzorca wielkości (masy molekularnej). Podstawowe narzędzia informatyczne w projektowaniu biotechnologicznym. Bazy danych biotechnologicznych.

**Wykaz literatury**

- A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć:
1. Biochemia, Stryer L., PWN (1999/ nowsze)
  2. Strony internetowe podane przez prowadzącego.
- B. Literatura uzupełniająca
1. Zastosowanie inżynierii genetycznej w biotechnologii. Molekularne podstawy ekspresji genów., Sęktas A., WUG, Gdańsk (2000)
  2. Recombinant DNA. Genes and genomes a short course, Watson J.D., Cold Spring Harbour Laboratory Press (2007)

**Kierunkowe efekty uczenia się**

K\_BCh\_W07 opisuje budowę i zasady działania aparatury naukowej, technologicznej i kontrolno-pomiarowej  
 K\_BCh\_U02 stosuje metody, techniki i narzędzia w formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu chemii  
 K\_BCh\_U03 planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową oraz wykonuje eksperymenty chemiczne; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formułuje wnioski  
 K\_BCh\_U08 właściwie posługuje się nomenklaturą chemiczną i terminologią inżynierską  
 K\_BCh\_U09 wykorzystując nabytą wiedzę, umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej samodzielnie przygotowuje prace pisemne oraz wystąpienia ustne  
 K\_BCh\_K02 pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role  
 K\_BCh\_K03 samodzielnie ustala lub realizuje ustalony plan działania określając priorytety służące jego realizacji  
 K\_BCh\_K04 wykazuje odpowiedzialność za

**Wiedza**

1. Student zna podstawowe narzędzia biotechnologii molekularnej oraz potrzebne oprogramowanie komputerowe.
  2. Student zna teoretyczne podstawy procesów wykorzystywanych podczas wykonywanego projektu.
  3. Student zna konstrukcję i potrafi wymienić cechy prawidłowej prezentacji uzyskanych
- Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:  
 Student prawidłowo odpowiada na pytania dotyczące zagadnień przedstawionych w treściach programowych przedmiotu (K\_BCh\_W07).
- Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:  
 Student wykonuje szereg zadań przewidzianych w programie ćwiczeń, Przedstawia wnioski i dyskutuje ewentualne błędy, w trakcie zajęć i testów zaliczeniowych posługuje się poprawnym językiem z zakresu aparatury chemicznej (K\_BCh\_U01, K\_BCh\_U02, K\_BCh\_U05).
- Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:  
 Student w trakcie zajęć audytoryjnych pracuje samodzielnie oraz w grupie rozwiązując zadania podane przez prowadzącego (K\_BCh\_K02).

<p>bezpieczeństwo pracy własnej i innych</p>	<p>4. Student zna zasady poszukiwania rzetelnych informacji z zakresu biotechnologii molekularnej w środkach masowego przekazu (internet).</p>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student wykorzystuje oprogramowanie komputerowe w projektowaniu procesu otrzymywania biotechnologicznego narzędzia molekularnego.</li> <li>2. Student samodzielnie planuje sekwencję eksperymentów, ukierunkowanych na otrzymanie wzorca wielkości DNA.</li> <li>3. Student samodzielnie obsługuje aparaturę w laboratorium biotechnologii molekularnej.</li> <li>4. Student otrzymuje samodzielnie produkt finalny.</li> <li>5. Student prezentuje schemat i wyniki przeprowadzonych eksperymentów, samodzielnie komentuje otrzymane wyniki.</li> </ol>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student dostrzega potrzebę dalszego kształcenia się.</li> <li>2. Student dba o powierzony mu sprzęt laboratoryjny i odczynniki.</li> <li>3. Student zachowuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biotechnologii molekularnej.</li> <li>4. Student docenia umiejętność pracy zespołowej, zgodnie z przyjętą rolą (kierownik grupy/członek grupy).</li> <li>5. Student ma świadomość potrzeby krytycznej analizy własnej pracy.</li> <li>6. Wyznaje zasadę ograniczonego zaufania oraz krytycyzm w poszukiwaniu informacji dostępnych w środkach masowego przekazu.</li> <li>7. Student ma świadomość konieczności uczciwej i rzetelnej pracy.</li> </ol>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>j.jezewska-frackowiak@@ug.edu.pl</p>	