

**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Biotechnologia w ochronie środowiska		13.3.0399	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Biotechnologii Molekularnej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia i technologia środowiska
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Joanna Jeżewska-Fraćkowiak; prof. UG, dr hab. Elżbieta Kamysz			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 45 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 25 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2020/2021 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>	
- Dyskusja		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykonywanie doświadczeń		- Zaliczenie na ocenę	
- Wykład z prezentacją multimedialną		- Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja	
		- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		- egzamin pisemny testowy	
		- kolokwium	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		• Wykład: wspólnej ocenie podlegają: egzamin testowy oraz zaangażowanie Studenta w czasie semestru (udział w dyskusji, prezentacja podczas wykładu, kolokwium wykładowe). Ocena końcowa według skali ocen podanej w Regulaminie Studiów.	
		• Laboratorium: wykonanie ćwiczeń przewidzianych programem laboratorium oraz kolokwium składające się z pytań testowych. Poprawa pisemna w formie testu dla osób, które uzyskały poniżej 51% punktacji maksymalnej, ocena końcowa według skali ocen podanej w Regulaminie Studiów	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

**Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:**

Student wymienia i charakteryzuje techniki eksperymentalne z zakresu nowoczesnych nauk biologiczno-chemicznych konieczne do wykonania postawionych zadań eksperymentalnych. Odpowiada na postawione pytania testowe (K\_W03, K\_W05). Student samodzielnie obsługuje podstawową aparaturę naukowo-badawczą, stosowaną podczas ćwiczeń laboratoryjnych, zadaje konieczne pytania dotyczące szczegółów programowania urządzenia (K\_W10). Student w teście pisemnym wybiera właściwe odpowiedzi dotyczące postępów nauk biologiczno-chemicznych. Odpowiada na pytania dotyczące odwiedzonej strony internetowej, która prowadzący wskazał w czasie wykładu. Odpowiada na pytania dotyczące potencjalnych zagrożeń na każdym etapie pracy, odpowiada na pytania dotyczące celowości zastosowania i charakterystyki stosowanych związków chemicznych, zna i stosuje środki ochrony osobistej, wskazane przez prowadzącego.

**Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:**

W czasie zajęć laboratoryjnych student sporządza pisemną notatkę obejmującą otrzymywane wyniki eksperymentu, wykonuje dokumentację cyfrową wyniku w postaci zdjęcia fotograficznego i zbiera wyniki w tabeli. Wykonuje obliczenia planując eksperyment o charakterze interdyscyplinarnym (biologiczno-chemicznym) (K\_U04).

**Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:**

Ocena odpowiedzi na pytania problemowe, formułowania dojrzałych wypowiedzi, posiłkując się również wiedzą nabytą podczas całego okresu studiów. Ocena aktywności w dyskusji z innymi studentami, ocena umiejętności znalezienia optymalnej drogi do rozwiązania problemu. Ocena zachowania w grupie pod kątem podejmowania odpowiedzialności za zakres wykonywanych obowiązków i otrzymywanych wyników (K\_K01).

**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 klasycznej biotechnologii w ochronie środowiska i przybliżenie nowoczesnej problematyki i perspektyw zastosowania metod biotechnologii molekularnej.

**Treści programowe****A. Problematyka wykładu:**

Definicje i spektrum zagadnień biotechnologii w ochronie środowiska, filogenetyczne drzewo życia, klonowanie molekularne a klonowanie organizmów, oznaczanie liczby drobnoustrojów w próbkach środowiskowych, metodologia reakcji PCR, zasada detekcji organizmów GMO, spektrum zastosowań nowoczesnej biotechnologii, zanieczyszczenia antropogeniczne, procesy biotechnologiczne w ochronie środowiska, komórkowa lokalizacja procesów biodegradacji, inżynieria biodegradacji, oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego, bioindykatory, biodegradacja węglowodorów, polimery biodegradowalne, oczyszczanie gruntów z produktów naftowych, enzymy konwencjonalne i rekombinowane, biodegradacja skrobi, utylizacja celulozy, biosynteza witaminy C, bakterie kwasu mlekowego i bakterie rodzaju *Bacillus*, ochrona bioróżnorodności, transgeniczne rośliny i zwierzęta, rośliny jako bioreaktory, insektycydy pochodzenia bakteryjnego, zagadnienia bioetyczne związane z modyfikacjami genetycznymi, regulacje prawne GMO.

**B. Problematyka laboratorium:**

1. Podstawowe obowiązujące w Polsce regulacje prawne dotyczące GMO.
2. Biotechnologiczne aspekty ochrony środowiska.
3. Metody diagnostyczne stosowane w celu detekcji obecności odmian roślin GM.
4. Popularne odmiany hodowlane roślin GMO oraz modyfikacje w nich występujące.
5. Morfologiczne i mikroskopowe określanie bioróżnorodności prób środowiskowych wody i gleby.
6. Oznaczanie liczby drobnoustrojów metodą posiewu powierzchniowego i metodą miana.
7. Zasada oczyszczania DNA z prób roślinnych.
8. Zasada identyfikacji modyfikacji genetycznej DNA roślinnego stosowana w ćwiczeniu.
9. Procesy zachodzące podczas każdego z etapów kolejnych cykli powielania PCR
10. Zasada rozdziału elektroforetycznego i interpretacja wyników rozdziału produktów reakcji PCR.

**Wykaz literatury****A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):****A.1. wykorzystywana podczas zajęć**

1. Glick B.R., Pasternak J.J., Patten Ch. L. Molecular biotechnology 4th Ed. , ASM PRESS 2010
2. Libudysz Z., Kowal K. Żakowska Z. Mikrobiologia techniczna T 2 , PWN 2008
3. Klimiuk E., Łebkowska M. Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN 2005
4. Ministerstwo Środowiska <http://www.mos.gov.pl/> , <http://gmo.ekoportal.pl/>

5. Querci M., Maretti M., Mazzara M. Badanie próbek żywności na obecność Genetycznie Zmodyfikowanych Organizmów. European Comission Joint Research Centre, World Health Organization, Regional Office for Europe
6. Klimiuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, 2005
7. Glick, B.R., Pasternak, J.J., Patten, C.L.: Molecular biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA. ASM PRESS, 2009
8. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.: Mikrobiologia techniczna, tom 2, PWN 2008
9. Olańczuk-Neyman K.: Laboratorium z biologii środowiska, Wyd. PG, 1998

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:

Jak w A1, poz. 1-4.

<p><b>Kierunkowe efekty kształcenia</b></p> <p>K_W03 wykazuje się rozszerzoną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej;</p> <p>K_W05 operuje poszerzoną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności;</p> <p>K_W10 operuje wiedzą dotyczącą zasad działania podstawowej aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii;</p> <p>K_U04 stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych;</p> <p>K_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student zna biotechnologiczne metody oczyszczania gazów, ścieków, gleby.</li> <li>2. Student zna wpływ mikroorganizmów i ich metabolitów na środowisko oraz możliwości ich wykorzystania w ochronie środowiska.</li> <li>3. Student opisuje mechanizmy biohydrometalurgiczne i zna cechy mikroorganizmów zdolnych do usuwania metali ciężkich.</li> <li>4. Student zna metody biodegradacji węglowodorów.</li> <li>5. Student zna metodologię otrzymywania odmian GMO oraz rozumie celowość zastosowania organizmów genetycznie modyfikowanych w ochronie środowiska.</li> <li>6. Student zna regulacje prawne dotyczące GMO oraz metodologię detekcji GMO.</li> <li>7. Student zna podstawowe pojęcia i procesy dotyczące biotechnologii w ochronie środowiska.</li> </ol>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student określa ilościowo i jakościowo skład mikroflory ścieków różnego pochodzenia.</li> <li>2. Student dokonuje obserwacji mikroskopowej i ocenia jakościowo mikrobiologiczny skład próbek środowiskowych.</li> <li>3. Student izoluje materiał genetyczny z prób roślinnych i wykrywa obecność organizmu genetycznie modyfikowanego w próbce.</li> <li>4. Student selekcjonuje wartościowy materiał źródłowy i umie przytoczyć merytoryczne argumenty w dyskusji.</li> <li>5. Student potrafi wskazać zastosowania metod biotechnologicznych, mikroorganizmów oraz produktów biotechnologicznych w otaczającym środowisku.</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. Dobiera wiarygodne źródła informacji z dziedziny biotechnologii.</li> <li>3. Student dostrzega spektrum możliwego zaangażowania metod biotechnologicznych w ochronę środowiska.</li> <li>4. Student samodzielnie planuje i wykonuje powierzone zadania laboratoryjne, zarządza czasem i dostępną infrastrukturą.</li> <li>5. Student podejmuje rolę kierującego pracą zespołu.</li> </ol>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>j.jezewska-frackowiak@ug.edu.pl</p>	