



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Biotechnologia w ochronie środowiska		13.3.0399	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
null			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia i technologia środowiska
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Joanna Jeżewska-Fraćkowiak; mgr Ewa Sulecka; prof. UG, dr hab. Elżbieta Kamysz; prof. dr hab. Zbigniew Maćkiewicz			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		3	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 45 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 25 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2017/2018 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Dyskusja - Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny testowy - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			

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). Odpowiada na postawione szczegółowe pytania testowe (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, którą prowadzący wskazał w czasie wykładu (K_W11). 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 (K_W12).

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 (K_U02). Wykonuje obliczenia planując eksperyment o charakterze interdyscyplinarnym (biologiczno-chemicznym) (K_U04).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Odpowiadając na pytania problemowe uczy się formułowania dojrzałych wypowiedzi, posiłkując się również wiedzą nabytą podczas całego okresu studiów. Dyskutuje z innymi studentami, starając się znaleźć optymalną drogę do rozwiązania problemu (K_K01). Student uczestniczy w podziale grupy ćwiczeniowej na mniejsze zespoły, podejmując odpowiedzialność za zakres wykonywanych obowiązków i otrzymywanych wyników (K_K02).

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>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</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_W11 wykazuje się ogólną wiedzą na temat aktualnych kierunków rozwoju chemii jako nauki oraz najnowszych odkryć w tej dziedzinie;</p> <p>K_W12 przedstawia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym i/lub pomiarowym;</p> <p>K_U02 krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy;</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>K_K02 pracuje w zespole przyjmując w nim różne role;</p>	<p>Wiedza</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Student zna biotechnologiczne metody oczyszczania gazów, ścieków, gleby. 2. Student zna wpływ mikroorganizmów i ich metabolitów na środowisko oraz możliwości ich wykorzystania w ochronie środowiska. 3. Student opisuje mechanizmy biohydrometalurgiczne i zna cechy mikroorganizmów zdolnych do usuwania metali ciężkich. 4. Student zna metody biodegradacji węglowodorów. 5. Student zna metodologię otrzymywania odmian GMO oraz rozumie celowość zastosowania organizmów genetycznie modyfikowanych w ochronie środowiska. 6. Student zna regulacje prawne dotyczące GMO oraz metodologię detekcji GMO. 7. Student zna podstawowe pojęcia i procesy dotyczące biotechnologii w ochronie środowiska.
<p>Umiejętności</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Student określa ilościowo i jakościowo skład mikroflory ścieków różnego pochodzenia. 2. Student dokonuje obserwacji mikroskopowej i ocenia jakościowo mikrobiologiczny skład próbek środowiskowych. 3. Student izoluje materiał genetyczny z prób roślinnych i wykrywa obecność organizmu genetycznie modyfikowanego w próbce. 4. Student selekcjonuje wartościowy materiał źródłowy i umie przytoczyć merytoryczne argumenty w dyskusji. 5. Student potrafi wskazać zastosowania metod biotechnologicznych, mikroorganizmów oraz produktów biotechnologicznych w otaczającym środowisku. 	
<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, 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. 3. Student dostrzega spektrum możliwego zaangażowania metod biotechnologicznych w ochronę środowiska. 4. Student samodzielnie planuje i wykonuje powierzone zadania laboratoryjne, zarządza czasem i dostępną infrastrukturą. 5. Student podejmuje rolę kierującego pracą zespołu. 	
<p>Kontakt</p> <p>j.jezewska-frackowiak@ug.edu.pl</p>	