



**UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY**
w Lublinie



**WYDZIAŁ
AGROBIOINŻYNIERII**

Karty opisu zajęć

Kierunek

BIOINŻYNIERIA

Studia stacjonarne drugiego stopnia

Bioinżynieria środowiskowa

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bioinżynieria środowiskowa Environmental bioengineering
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (2,56/3,44)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Jolanta Joniec prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Mikrobiologii Środowiskowej
Cel modułu	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu: udziału drobnoustrojów w oczyszczaniu środowiska z zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego (m.in. odpady, ksenobiotyki); wykorzystania mikroorganizmów w monitorowaniu stanu środowiska; możliwości zastosowania w inżynierii środowiskowej procesów mikrobiologicznych m.in. kompostowania, fermentacji metanowej, bioremediacji
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	<p>Wiedza:</p> <p>W1. Student zna i rozumie funkcjonowanie środowiska glebowego i wód oraz rolę jaką odgrywa w nich bioróżnorodność mikroorganizmów biologiczne sposoby oczyszczania gruntów oraz deodoryzacji powietrza.</p> <p>W2. Zna metody badawcze stosowane w praktyce do monitorowania aktywności mikroorganizmów w glebie, wodzie i powietrzu. Potrafi analizować uzyskane wyniki.</p> <p>W3. W pogłębionym zakresie rozumie znaczenie mikroorganizmów glebowych i wodnych w oczyszczaniu środowiska i kształtowaniu żyzności gleb. Zna możliwości ich wykorzystania m.in. w formie biopreparatów.</p> <p>Umiejętności:</p> <p>U1. Student potrafi pracować w laboratorium badawczym wykonując prace związane np. z mikrobiologicznym monitoringiem próbek gleby, wody czy powietrza</p> <p>U2. Potrafi zaprojektować badania, wykonać i zinterpretować wyniki analiz mikrobiologicznych gleby i powietrza.</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>K1. Absolwent jest gotów do uczestniczenia w pracach zespołowych wymagających odpowiedzialności i kreatywności w rozwiązywaniu problemów.</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BN_W01</p> <p>W2 – BN_W02</p> <p>W3 – BN_W03</p> <p>U1– BN_U03</p> <p>U2 – BN_U04</p> <p>K1 – BN_K01</p>

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1, W2, W3 – InzBN-W02 U1, U2 – InzBN-U06
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia, gleboznawstwo, chemia
Treści programowe modułu	W ramach przekazywanych treści omówiony zostanie materiał dotyczący: drobnoustrojów i procesów przez nie przeprowadzanych wykorzystywanych w oczyszczaniu ścieków i uzdatnianiu wody; roli drobnoustrojów w procesach rekultywacji biologicznej gleb zdegradowanych; biodegradacji zanieczyszczeń; unieszkodliwiania odpadów na drodze mikrobiologicznej poprzez kompostowanie czy proces fermentacji metanowej; wykorzystania drobnoustrojów jako biosensorów w monitorowaniu stanu środowiska.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<u>podstawowa</u> „Mikrobiologia środowisk” – M. Błaszczuk, Wyd. PWN, Warszawa, „Mikrobiologia i biochemia gleb” - E. A. Paul i F. E. Clark, przekł. Kurek E., Kobus J. Wyd. UMCS, Lublin. „Biologia środowiska” –A. Grabińska-Łoniewska i in. Wyd. Seidel-Przywecki „Mikroorganizmy w ochronie środowiska” – M.K. Błaszczuk, Wyd. PWN, Warszawa. „Trendy w biotechnologii środowiskowej” – I.Wojnowska-Baryła i in. Wyd. UW-M Olsztyn „Mikroorganizmy – pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska” – M. Łebkowska i in. <u>uzupełniająca</u> „Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych” – A. Karczewska, Wyd. UP Wrocław „Ochrona i rekultywacja środowiska” – F. Maciak, Wyd. SGGW Warszawa „Przyrodnicze wykorzystanie odpadów” – S. Baran i in. Wyd. UP Lublin
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia terenowe, dyskusja, doświadczenie, opracowanie projektu, referat
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W- ocena pracy pisemnej U – ocena wykonywanych zadań podczas ćwiczeń oraz ich interpretacji i wyciągniętych wniosków. Sprawdziany pisemne z umiejętności praktycznych zdobytych na ćwiczeniach K – dyskusja na ćwiczeniach i wykładach oraz ocena pracy pisemnej Formy dokumentowania osiągniętych wyników. W ramach ćwiczeń: oceny częściowe za przygotowanie się i pracę na ćwiczeniach, kolokwium końcowe (pisemne) – warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego z przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej; Zaliczenie końcowe (pisemne) z materiału prezentowanego na wykładach. Prace pisemne podlegają archiwizacji w formie papierowej. Dodatkowo wszystkie oceny częściowe i końcowe są odnotowane na bieżąco w dzienniku prowadzącego. 65% - wiedza 35% - umiejętności
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena z ćwiczeń – średnia arytmetyczna ocen z dwóch kolokwium(80%) oraz aktywność na zajęciach (20%)

	<p>Ocena końcowa – ocena z egzaminu 70% + 30% ocena z ćwiczeń. Ocena końcowa może być podwyższona ze względu na aktywność studenta na zajęciach i frekwencję.</p> <p>Warunki te są przedstawiane studentom i konsultowane z nimi na pierwszym wykładzie.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: wykład 30 godz. (1,2 ECTS) ćwiczenia 30 godz. (1,2 ECTS) konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS) egzamin pisemny 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 64 godz. (2,56 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie do egzaminu 16 godz. (0,64 ECTS) Przygotowanie do zajęć 25 godz. (1,0 ECTS) Przygotowanie prezentacji/projektu 20 godz. (0,8 ECTS) Studiowanie literatury 25 godz. (1,0 ECTS) Razem niekontaktowe 86 godz. (3,44 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach 30 godz.; ćwiczeniach 30 godz.; konsultacje 8 godz.; egzamin pisemny 2 godz.</p>

Markery molekularne

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Markery molekularne Molecular markers
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia
Forma studiów	Stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (2,56/3,44)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Justyna Leśniowska-Nowak
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Celem modułu jest prezentacja podstawowych systemów markerowych opartych o technikę PCR i trawienie enzymami restrykcyjnymi. Ponadto studenci zostaną zapoznani z różnicami w identyfikacji, wykorzystaniu i wizualizacji markerów opartych o sekwencje losowe, mikrosatelitarne oraz retrotranspozonowe, a także z metodami opartymi o sekwencjonowanie
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Zna najważniejsze systemy markerowe oparte o technikę PCR oraz enzymy restrykcyjne. Zna różnice w sposobach identyfikacji i wykorzystania markerów opartych o sekwencje tandemowo powtórzone oraz losowe i retrotranspozonowe.
	Umiejętności:
	U1. Potrafi zaprojektować i modyfikować procedury identyfikacji markerów molekularnych w wybranych systemach opartych o PCR i enzymy restrykcyjne.
	U2. Potrafi samodzielnie wykonać procedurę identyfikacji wybranych markerów DNA w materiale roślinnym
	Kompetencje społeczne:
K1. Ma świadomość konieczności kontroli procesów bioinżynieryjnych i produktów uzyskanych drogą bioinżynierii wykorzystując do tego markery molekularne.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W02, BN_W04 U1, U2 – BN_U04 K1 – BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1 – InzBN_W02 U1, U2 – InzBN_U01
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka ogólna
Treści programowe modułu	W pierwszej części modułu studenci poznają niespecyficzne systemy markerowe oparte o sekwencje losowe (RAPD, AP-PCR, DAF) i sekwencje tandemowo powtórzone (ISSR, MP-PCR, AMP-PCR, RAMP, REMAP, IRAP) oraz metody ich wizualizacji z zastosowaniem procesu

	<p>elektroforezy agarozowej i poliakrylamidowej a także metody analizy wyników z zastosowaniem odpowiednich programów komputerowych. Następnym zagadnieniem jest prezentacja podstawowych specyficznych systemów markerowych wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej roślin (SSR, STS, SCAR). Omówione zostaną metody wysokoprzepustowe oparte o sekwencjonowanie oraz hybrydyzację. Ostatnia część modułu obejmuje projektowanie warunków PCR i starterów specyficznych dla sekwencji z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Avise J. „Markery molekularne Historia naturalna i ewolucja”. Wydawnictwo UW, 2008 2. Brown T.A. – „Genomy” PWN, 2019 3. Słomski R. [red.] – „Analiza DNA – teoria i praktyka” Wydawnictwo UP w Poznaniu, 2011 <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. José Miguel Soriano, 2020. Molecular Marker Technology for Crop Improvement 2. Robert J. Henry, 2012. Molecular markers in plant, 2012
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Dyskusja, wykład, doświadczenie i ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie projektu, metody programowe z wykorzystaniem komputera
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 i W2 – egzamin testowy U1 i U2 – kolokwia oraz ocena prezentacji/projektu studenta K1 – ocena indywidualnej pracy studenta</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena z kolokwiów będzie stanowiła 20% oceny końcowej Ocena z prezentacji 10% oceny końcowej Ocena z egzaminu 70% oceny końcowej</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Wykłady 30 godz. (0,60 ECTS) Ćwiczenia 30 godz. (1,20 ECTS) Konsultacje związane z przygotowaniem prezentacji 2 godz. (0,08 ECTS) Egzamin 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 64 godz. (2,56 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie do ćwiczeń 30 godz. (1,20 ECTS) Przygotowanie do kolokwiów 13 godz. (0,48 ECTS) Przygotowanie prezentacji 8 godz. (0,32 ECTS) Przygotowanie sprawozdania 8 godz (0,32 ECTS) Przygotowanie do egzaminu – 15 godz (0,60) Studiowanie literatury 12 godz. (0,48 ECTS) Razem niekontaktowe 86 godz. (3,44 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach 30 godz.; ćwiczeniach 30 godz.; egzamin 2 godz.; konsultacje 2 godz.

Systemy markerowe

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Systemy markerowe Marker systems
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia
Forma studiów	Stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (2,56/3,44)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. Dr hab. Sylwia Okoń
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Celem modułu jest prezentacja podstawowych systemów markerowych opartych o fenotypowanie i genotypowanie. Omówione będą markery morfologiczne oraz oparte o izoenzymy, a także o DNA i RNA (PCR i trawienie enzymami restrykcyjnymi). Ponadto studenci zostaną zapoznani z różnicami w identyfikacji, wykorzystaniu i wizualizacji poszczególnych systemów markerowych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Zna najważniejsze systemy markerowe stosowane w badaniach. Zna różnice w sposobach identyfikacji i wykorzystania markerów opartych o izoenzymy, PCR czy sekwencjonowanie oraz markerów morfologicznych.
	Umiejętności:
	U1. Potrafi samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić procedurę identyfikacji markerów sprzężonych z cechami fenotypowymi
	Kompetencje społeczne:
	K1. Potrafi pracować w grupie i planować pracę mającą na celu przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest identyfikacja markerów.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W02, BN_W04 U1 – BN_U04 K1 – BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1 – InzBN_W02 U1 – InzBN_U01
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka ogólna
Treści programowe modułu	W pierwszej części modułu studenci zostaną zapoznani z pojęciem markerów morfologicznych i wpływem na rozwój hodowli roślin i zwierząt. Następnie omówione będą markery izoenzymatyczne a także ich wady i zalety. Kolejno studenci poznają niespecyficzne systemy markerowe oparte o sekwencje losowe i sekwencje tandemowo powtórzone oraz metody ich wizualizacji z zastosowaniem procesu elektroforezy agarozowej i poliakrylamidowej a także metody analizy

	wyników z zastosowaniem odpowiednich programów komputerowych. Następnym zagadnieniem jest prezentacja podstawowych specyficznych systemów markerowych wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej roślin oraz MAS. Ostatnia część modułu obejmuje projektowanie warunków PCR i starterów specyficznych dla sekwencji z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Avise J. „Markery molekularne Historia naturalna i ewolucja”. Wydawnictwo UW, 2008 2. Brown T.A. – „Genomy” PWN, 2009 3. Słomski R. [red.] – „Analiza DNA – teoria i praktyka” Wydawnictwo UP w Poznaniu, 2008 <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. José Miguel Soriano, 2020. Molecular Marker Technology for Crop Improvement 2. Robert J. Henry, 2012. Molecular markers in plant, 2012
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Dyskusja, wykład, doświadczenie i ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie projektu, metody programowe z wykorzystaniem komputera
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 – egzamin testowy</p> <p>U1 – kolokwia oraz ocena prezentacji/projektu studenta</p> <p>K1 – ocena indywidualnej pracy studenta</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena z kolokwiów będzie stanowiła 20% oceny końcowej</p> <p>Ocena z prezentacji 10% oceny końcowej</p> <p>Ocena z egzaminu 70% oceny końcowej</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe:</p> <p>Wykłady 30 godz. (0,60 ECTS)</p> <p>Ćwiczenia 30 godz. (1,20 ECTS)</p> <p>Konsultacje związane z przygotowaniem prezentacji 2 godz. (0,08 ECTS)</p> <p>Egzamin 2 godz. (0,08 ECTS)</p> <p>Razem kontaktowe 64 godz. (2,56 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe:</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń 30 godz. (1,20 ECTS)</p> <p>Przygotowanie do kolokwiów 13 godz. (0,48 ECTS)</p> <p>Przygotowanie prezentacji 8 godz. (0,32 ECTS)</p> <p>Przygotowanie sprawozdania 8 godz (0,32 ECTS)</p> <p>Przygotowanie do egzaminu – 15 godz (0,60)</p> <p>Studiowanie literatury 12 godz. (0,48 ECTS)</p> <p>Razem niekontaktowe 86 godz. (3,44 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach 30 godz.; ćwiczeniach 30 godz.; egzamin 2 godz.; konsultacje 2 godz.

Zarządzanie jakością

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Zarządzanie jakością Quality management
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (1,88/2,12)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Anna Skic
Jednostka oferująca moduł	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Automatyki
Cel modułu	Celem realizowanego przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu systemów zarządzania jakością. Student zapoznaje się z podstawowymi wiadomościami z zakresu budowy i wdrażania systemów zarządzania jakością oraz planowania, przeprowadzania i raportowania auditów tych systemów. Nabyta wiedza ma być wykorzystywana w zakresie budowania, utrzymywania i auditowania systemów zarządzania jakością.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Absolwent zna i rozumie wymagania dotyczące planowania, przeprowadzania i raportowania audytów systemów zarządzania jakością oraz tworzenia dokumentacji na potrzeby systemu zarządzania jakością.
	2. Zna podstawowe pojęcia z zakresu audytowania systemów zarządzania jakością i bezpieczeństwem. Zna ich budowę oraz obowiązujące uregulowania prawne w tym zakresie.
	Umiejętności:
	1. Absolwent potrafi stworzyć dokumentację audytową oraz podstawowe dokumenty systemu zarządzania jakością (procedury, formularze zapisów, raporty).
	2. Potrafi nadzorować prawidłowość przebiegu audytu systemu zarządzania jakością zgodnie z obowiązującymi kryteriami.
	Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za poprawnie przeprowadzanie audytów i ich dokumentowania.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1, W2 – BN_W05 U1- BN_U03 U2 - BN_U05 K1 - BN_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	brak

Treści programowe modułu	<p>Wykład obejmuje: pojęcia podstawowe z zakresu tworzenia dokumentacji audytowej oraz budowania systemu zarządzania jakością, przedstawienie zagadnienia audytu, podstawy prawne, rodzaje audytów, cel audytowania, dokumentacja audytowa, wymagania i budowa systemu HACCP, narzędzia ciągłego doskonalenia, przegląd systemów zarządzania jakością, rodzina norm ISO.</p> <p>Ćwiczenia obejmują zagadnienia związane z budową podstawowych elementów systemu zarządzania jakością ze szczególnym uwzględnieniem dokumentacji audytowej, jej tworzenia i wykorzystywania oraz działania związane z budową i dokumentowaniem systemu HACCP.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Hamrol A. „Zarządzanie jakością z przykładami”. Wydawnictwo Naukowe PWN War-szawa 2013. 2.Hamrol A., Mantura W. „Zarządzanie jakością teoria i praktyka”. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2011. <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.PN-EN ISO 19011:2018-08 – Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania pracą -- Wymagania i wytyczne stosowania 2.PN-EN ISO 9001:2015-10 „Systemy zarządzania jakością - wymagania”. 3.PN-EN ISO 22000:2018-08 – „Systemy zarządzania bezpieczeństwem żywności -- Wymagania dla każdej organizacji należącej do łań-cucha żywnościowego”.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, zadania do realizacji przez studentów, pokaz, dyskusja.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>SPOSOBY WERYFIKACJI:</p> <p>W1 – sprawdzian pisemny W2 – sprawdzian pisemny, ocena aktywnego udziału studenta w dyskusji U1, U2 – ocena aktywnego udziału studenta w dyskusji K1 – ocena aktywnego udziału studenta w dyskusji</p> <p><u>DOKUMENTOWANIE OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</u> prace końcowe archiwizowanie w formie papierowej; dziennik prowadzącego.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	O ocenie końcowej decyduje ocena ze sprawdzianu pisemnego (100%). W przypadku dużej aktywności studenta podczas dyskusji i rozwiązywania zadań ocena końcowa może być podniesiona.
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe wykład 30 godz. (1,2 ECTS), ćwiczenia 15 godz. (0,6 ECTS), konsultacje 2 godz. (0,24 ECTS), Razem kontaktowe – 47 godz. (2,04 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe przygotowanie do ćwiczeń 15 godz. (0,6 ECTS), opracowanie zadań indywidualnych 15 godz. (0,6 ECTS), studiowanie literatury 11 godz. (0,44 ECTS), przygotowanie do sprawdzian 10 godz. (0,4 ECTS). Razem niekontaktowe 49 godz. (2,12 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 30 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacjach – 2 godz.

Systemy jakości i akredytacja w laboratoriach

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Systemy jakości i akredytacja w laboratoriach Quality systems and accreditation in laboratories
Język wykładowy	Polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,08/0,92)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. inż. Przemysław Tkaczyk, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami dotyczącymi systemu zarządzania jakością w laboratoriach analitycznych. Student nabędzie umiejętności określania zasad certyfikacji i akredytacji laboratoriów diagnostycznych, wdrażania oraz posiadania umiejętności rozumienia problemów funkcjonowania systemów zarządzania jakością w laboratoriach diagnostycznych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W01 Student ma podstawową wiedzę na temat systemu zarządzania jakością oraz zasad akredytacji w laboratoriach analitycznych.
	W02 Ma podstawową wiedzę na temat kierowania zespołami ludzkimi w laboratorium oraz współpracy z klientem zewnętrznym. Zna podstawowe problemy przedlaboratoryjnej i po-laboratoryjnej fazy wykonywania badań (w tym: czynniki pozaanalityczne wpływające na wiarygodność wyników badań laboratoryjnych, potrzeby zleceniodawcy). Zna systemy jakości w laboratoriach analitycznych oraz zasady ich akredytacji i certyfikacji.
	Umiejętności:
	U01 Student potrafi analizować i planować działania praktyczne w laboratorium analitycznym.
	U02 Potrafi prowadzić dokumentację w laboratorium oraz prowadzić kontrolę jakości.
	Kompetencje społeczne:
	K01 Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie zadania. K02 Potrafi identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu laboranta.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W01 W2 – BN_W06 U1 – BN_U01 U2 – BN_U03 K1, K2 – BN_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do	W1, W2 – InzBN_W03 U1, U2 – InzBN_U03

efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	<p>Podczas wykładu zaprezentowane zostaną zagadnienia obejmujące wiedzę z zakresu zarządzania jakością. Kompetencje dotyczące laboratoriów diagnostycznych. Zasady zarządzania jakością, rola klienta w systemie zarządzania jakością, standardy w laboratoriach. Zasady akredytacji laboratoriów, norma PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02. Audytowanie systemów zarządzania jakością, metody stosowane w procesie doskonalenia jakości. Kontrola jakości badań laboratoryjnych.</p> <p>Podczas ćwiczeń studenci zapoznają się z podstawowymi zasadami tworzenia i nadzoru dokumentacji wymaganej w systemie zarządzania jakością, polityką jakości, księgą jakości, procedurami analitycznymi, instrukcjami, księgami aparatury laboratoryjnej. Z zasadami wdrażania i nadzorem nad działaniami korygującymi i zapobiegawczymi. Z tworzeniem dokumentacji zarządzania systemem jakości w laboratorium.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jens Dahlgaard, Kai Kristensen Gopal K. Kanji: Podstawy zarządzania jakością. PWN 2004. 2. Maciej Urbaniak: Zarządzanie jakością: teoria i praktyka. Znak 2004. 3. PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02. <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sławomir Wawak: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Onepress 2005.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych, odbywają się w sali dydaktycznej.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne obejmują prezentację i interpretację wyników badań oraz dyskusję.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2, – dwa sprawdziany pisemne w formie pytań otwartych (definicje do wyjaśnienia, rozwiązywanie zadań), z części wykładowej egzamin na zakończenie semestru w formie pytań otwartych.</p> <p>U1, U2 – ocena wykonania ćwiczeń na zajęciach, ocena wystąpienia, ocena zdobytych umiejętności, ocena sprawdzianów.</p> <p>K1, K2 – udział w dyskusji, wspólne dążenie do weryfikacji postawionych tez, sprawdziany pisemne.</p> <p>Dokumentowanie osiągniętych efektów uczenia się w formie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prace etapowe: zaliczenia częściowe, opis zadań wykonywanych na ćwiczeniach (zeszyty ćwiczeń), interpretacja uzyskanych wyników na ćwiczeniach, - egzamin sprawdzający wiedzę z wykładów archiwizowanie w formie papierowej lub cyfrowej. <p>Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia i prac kontrolnych</p> <p>Procent wiedzy wymaganej dla uzyskania oceny końcowej wynosi odpowiednio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bardzo dobry 91% - 100%, - dobry plus 81% - 90%, - dobry 71% - 80%, - dostateczny plus 61% - 70%, - dostateczny 51% - 60%, - niedostateczny 50% i mniej.

	Student może uzyskać końcową ocenę pozytywną po uzyskaniu minimum oceny 3.0 z części ćwiczeń i części wykładowej modułu.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa z przedmiotu składa się z dwu elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oceny z ćwiczeń 70%, - oceny z wykładów 30%, <p>Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktywność na zajęciach – 10%, - umiejętność interpretacji uzyskanych na ćwiczeniach wyników badań – 20% - prace pisemna w formie pytań problemowych z zakresu wiedzy obejmującej całość treści zawartych module kształcenia - 70%. <p>Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe wykłady 15 godz. (0,6 ECTS), ćwiczenia audytoryjne 10 godz. (0,4 ECTS), konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS), Razem kontaktowe – 27 godz. (1,08 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe przygotowanie do zajęć 10 godz. (0,4 ECTS), studiowanie literatury 13 godz. (0,52 ECTS), Łącznie 21 godz. (0,92 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach 15 godz.; w ćwiczeniach 10 godz.; w konsultacjach – 2 godz.;

Dobra praktyka laboratoryjna

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Dobra praktyka laboratoryjna Good laboratory practice
Język wykładowy	Polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,08/0,92)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. inż. Przemysław Tkaczyk, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z systemem zapewnienia wysokiej jakości badań wykonywanych w laboratorium analitycznym. Zapewnienie jakości oraz wiarygodności wyników badań począwszy od procesu ich planowania, aż po właściwe przechowywanie wszelkich danych źródłowych oraz sprawozdań. Prześledzenie toku badania lub jego całkowite odtworzenie. Określenie wymagań dla laboratoriów dotyczących metod badawczych, personelu, aparatury oraz zapisów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student ma podstawową wiedzę na temat dobrej praktyki laboratoryjnej, prawne, organizacyjne i etyczne uwarunkowania czynności diagnostyki laboratoryjnej oraz wymagania dotyczące organizacji laboratorium diagnostycznego.
	2. Zna podstawowe problemy przedlaboratoryjnej i po laboratoryjnej fazy wykonywania badań wpływające na wiarygodność wyników badań laboratoryjnych, potrzeby zleceniodawcy. Zna systemy jakości w laboratoriach analitycznych oraz zasady ich akredytacji i certyfikacji
	Umiejętności:
	1. Student potrafi analizować i planować działania praktyczne w laboratorium analitycznym.
	2. Potrafi prowadzić dokumentację w laboratorium oraz prowadzić kontrolę jakości.
	Kompetencje społeczne:
	1. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie zadania. 2. Potrafi identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu laboranta.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W01 W2 – BN_W06 U1 – BN_U01 U2 – BN_U03 K1 – BN_K01 K2 – BN_K01

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1, W2 – InzBN_W03 U1, U2 – InzBN_U03
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	<p>Podczas wykładu zaprezentowane zostaną zagadnienia obejmujące wiedzę z zakresu Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (definicja, podstawowe zasady i zakresy badań wymagające jej stosowania. Geneza powstania systemu). Wytyczne OECD. Podstawy prawne Dobrej Praktyki Laboratoryjnej. Terminologia systemu DPL. Personel i jego odpowiedzialność w systemie. Rola i odpowiedzialność w badaniu. Pomieszczenia laboratoryjne - warunki prowadzenia badań. Wyposażenie i systemy komputerowe – ogólne wymagania, zarządzanie. Nadzór nad odczynnikami. Dokumentacja.</p> <p>Podczas ćwiczeń studenci zapoznają się z podstawowymi zasadami tworzenia, nadzoru i prowadzeniem programu zapewnienia jakości. Rolą dokumentacji w systemie oraz prowadzeniem zapisów (standardowe procedury operacyjne, plan badania, sprawozdanie z badania, nadzorowanie zapisów laboratoryjnych, dane źródłowe). Z ogólnymi zasadami prowadzenia badań. Archiwizacją danych w systemie Dobrej Praktyki Laboratoryjnej. Przygotowaniem do auditu i typowymi niezgodnościami.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jens Dahlgaard, Kai Kristensen Gopal K. Kanji: Podstawy zarządzania jakością. PWN 2004. 2. Maciej Urbaniak: Zarządzanie jakością: teoria i praktyka. Znak 2004. 3. PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02. Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących. 4. Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD). 1998. No 1: OECD Principles of Good Laboratory Practice. 5. MDG Doradztwo Gospodarcze Sp. z o.o. Wymagania Dobrych Praktyk produkcyjnych: GHP, GCP, GAP, GLP, GDP. Warszawa 2011. 6. Akredytacja bez tajemnic, Laboratorium – Przegląd Ogólnopolski, 4, (2009), 6-9. 7. Michalski R., Mytych J., Akredytacja laboratoriów badawczych wg normy PN-EN ISO/IEC 17025 – przewodnik, wydawnictwo Elamed 2008. 8. Praca zbiorowa (Bulska E., Konieczka P., Kremer E., Naganowska-Nowak A., Namieśnik J., Rompa M., Świtaj-Zawadka A., Zygmunt B.). Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, , WN-T, Warszawa 2007.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych, odbywają się w sali dydaktycznej. Ćwiczenia audytoryjne obejmują prezentację i interpretację wyników badań oraz dyskusję.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania	W1, W2, – dwa sprawdziany pisemne w formie pytań otwartych (definicje do wyjaśnienia, rozwiązywanie zadań), z części wykładowej egzamin na zakończenie semestru w formie pytań otwartych.

osiągniętych efektów uczenia się	<p>U1, U2 – ocena wykonania ćwiczeń na zajęciach, ocena wystąpienia, ocena zdobytych umiejętności, ocena sprawdzianów. K1, K2 – udział w dyskusji, wspólne dążenie do weryfikacji postawionych tez, sprawdziany pisemne.</p> <p>Dokumentowanie osiągniętych efektów uczenia się w formie: prace etapowe: zaliczenia cząstkowe, opis zadań wykonywanych na ćwiczeniach (zeszyty ćwiczeń), interpretacja uzyskanych wyników na ćwiczeniach, egzamin sprawdzający wiedzę z wykładów archiwizowanie w formie papierowej lub cyfrowej.</p> <p>Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia i prac kontrolnych Procent wiedzy wymaganej dla uzyskania oceny końcowej wynosi odpowiednio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bardzo dobry 91% - 100%, - dobry plus 81% - 90%, - dobry 71% - 80%, - dostateczny plus 61% - 70%, - dostateczny 51% - 60%, - niedostateczny 50% i mniej. <p>Student może uzyskać końcową ocenę pozytywną po uzyskaniu minimum oceny 3.0 z części ćwiczeń i części wykładowej modułu.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa z przedmiotu składa się z dwu elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oceny z ćwiczeń 70%, - oceny z wykładów 30%, <p>Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktywność na zajęciach – 10%, - umiejętność interpretacji uzyskanych na ćwiczeniach wyników badań – 20% - prace pisemna w formie pytań problemowych z zakresu wiedzy obejmującej całość treści zawartych module kształcenia - 70%. <p>Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe wykłady 15 godz. (0,6 ECTS), ćwiczenia audytoryjne 10 godz. (0,4 ECTS), konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS), Razem kontaktowe – 27 godz. (1,08 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe przygotowanie do zajęć 10 godz. (0,4 ECTS), studiowanie literatury 13 godz. (0,52 ECTS), Łącznie 21 godz. (0,92 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach 15 godz.; w ćwiczeniach 10 godz.; w konsultacjach – 2 godz.;</p>

Komercjalizacja wyników badań naukowych

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Komercjalizacja wyników badań naukowych <i>Commercialization of scientific research results</i>
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugi stopień
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	1
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 (0,64/0,36)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Tomasz Czernecki
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studenta z możliwościami komercjalizacji wyników badań naukowych poprzez analizę zasad i mechanizmów powstawania oraz dyfuzji innowacji. Ponadto student pozna techniki projektowania innowacji, a także dostępne prawnie narzędzia ochrony.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej, a także komercjalizacji wyników badań naukowych
	Umiejętności:
	1. Potrafi przetwarzać informacje, oceniać, formułować opinie i transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej 2. Potrafi zaplanować proces poszukiwania innowacji oraz w sposób usystematyzowany przeprowadzić jego wdrożenie
	Kompetencje społeczne:
	1. 1. potrafi współdziałać w grupie przybierając odpowiednią rolę w celu skutecznego przeprowadzania zadań projektowych.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W05 U1 BN_U01 U2 BN_U04 K1 BN_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1 InzBN_W04 U1 InzBN_U04 U2 InzBN_U03
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Treści modułu obejmują wiedzę z zakresu: możliwości współpracy nauki z biznesem, działalności innowacyjnej, rodzajów innowacji, przebiegu strumienia projektów innowacyjnych, metod komercjalizacji i transferu wyników badań naukowych do

	praktyki, przedsiębiorczości akademickiej, optymalnych dla komercjalizacji wyników badań naukowych form działalności gospodarczej, diagnozowania potrzeb przedsiębiorstw, przykładów udanej komercjalizacji, ścieżek finansowania komercjalizacji. Ponadto przedstawione zostaną narzędzia pozwalające w sposób usystematyzowany poszukiwać innowacji, a także zakres i sposoby ochrony prawnej.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	prof. dr hab. Joanna Sieńczyło-Chlabicz: Komercjalizacja i transfer wyników badań naukowych i prac rozwojowych z uczelni do gospodarki. Komentarz – nowe regulacje. C.H.Beck Sp. z o.o., 2019
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem technik multimedialnych.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Wiedza: W1: egzamin U1, U2, K1: praca projektowa
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocenę końcową stanowić będzie średnią z oceny testu egzaminacyjnego i zadania problemowego. Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (aktywny udział w dyskusji).
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe: wykłady 15 godz. (0,60 ECTS) konsultacje 1godz. (0,04 ECTS) Razem kontaktowe 16 godz. (0,64 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie do zajęć 9 godz. (0,36 ECTS) Razem niekontaktowe 9 godz. (0,36 ECTS)
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15h godz.; konsultacje 1 godz.;

Komercjalizacja drobnoustrojów

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Komercjalizacja drobnoustrojów Commercialization of microorganisms
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I / II
Semestr dla kierunku	1 / 2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2(1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Agata Świącilo, prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Mikrobiologii Środowiskowej
Cel modułu	Celem modułu jest przedstawienie wiedzy z zakresu komercjalizacji technologii oraz mikroorganizmów użytecznych z punktu widzenia przemysłowego, rolniczego oraz ochrony środowiska.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.ma wiedzę dotyczącą metod izolowania, przechowywania i udoskonalania szczepów mikroorganizmów o zastosowaniu przemysłowym i rolniczym
	2. zna zasady komercjalizacji mikroorganizmów
	Umiejętności:
	1. potrafi znaleźć informacje na temat wykorzystania mikroorganizmów w przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska oraz przedstawić je w formie prezentacji oraz zainicjować dyskusję na ten temat
	Kompetencje społeczne:
	1.ma świadomość znaczenia biobezpieczeństwa produktów i procesów biotechnologicznych
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1, W2, – BN_W01, BN_W02 U1– BN_U01, K1 – BN_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	mikrobiologia ogólna, genetyka
Treści programowe modułu	Przedmiot dotyczy zagadnień legislacyjnych i biotechnologicznych związanych z pozyskiwaniem i wykorzystywaniem mikroorganizmów w przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska. Zwrócono szczególną uwagę na stosowanie mikroorganizmów w produkcji żywności i napojów, ochronie zdrowia ludzi i zwierząt, podnoszeniu żyzności i produktywności gleb, ochronie roślin, zagospodarowaniu odpadów i oczyszczaniu środowiska z substancji toksycznych.

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>1. Klimiuk E., Łebkowska M. Biotechnologia w ochronie środowiska. Wyd. PWN Warszawa, 2003</p> <p>2. Błaszczyk M., Goryluk-Salmonowicz A. Przemysłowe wykorzystanie mikroorganizmów. Wyd. PWN S.A. Warszawa, 2020.</p> <p>3. Kuźniar A i wsp. Aktualny stan wiedzy na temat biopreparatów stosowanych w rolnictwie. Wydawnictwo KUL, Lublin, 2021</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, wykonanie prezentacji, dyskusja doświadczenie laboratoryjne, sprawozdanie z doświadczenia
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1- sprawozdanie z wykonanego doświadczenia</p> <p>W2- sprawdzian</p> <p>U1- ocena prezentacji</p> <p>K1- sprawdzian</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja prac zaliczeniowych, sprawozdań, dziennik prowadzącego</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa z zaliczenie treści wykładów – 50%</p> <p>Ocena końcowa z zaliczenia treści ćwiczeń- – 50%</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe:</p> <p>wykłady 15 godz. (0,60 ECTS)</p> <p>ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS)</p> <p>konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS)</p> <p>Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe:</p> <p>Przygotowanie prezentacji 6 godz. (0,24 ECTS)</p> <p>Przygotowanie do zajęć 6 godz. (0,24 ECTS)</p> <p>Studiowanie literatury 6 godz. (0,24 ECTS)</p> <p>Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacje 2 godz.;

Analityka fitochemiczna

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Analityka fitochemiczna Phytochemical analysis
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I / II
Semestr dla kierunku	1 / 2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Łukasz Sęczyk
Jednostka oferująca moduł	Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z poszczególnymi etapami postępowania analitycznego, wybranymi metodami i technikami wykorzystywanymi w ocenie profilu fitochemicznego surowców roślinnych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student posiada wiedzę dotyczącą charakterystyki i praktycznego wykorzystania poszczególnych technik, metod i narzędzi analitycznych służących ocenie fitochemicznej surowców roślinnych.
	Umiejętności:
	1. Posiada umiejętność wykonania wybranych doświadczeń laboratoryjnych zakresu analityki fitochemicznej, potrafi dokonywać podstawowej interpretacji otrzymanych wyników, formułować wnioski oraz prezentować uzyskane wyniki badań.
	Kompetencje społeczne:
	1. Student jest gotów do pracy w grupie podczas wykonywania doświadczeń laboratoryjnych, opracowywania i oceny wyników badań oraz dyskusji dotyczącej poruszanej problematyki badawczej.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W02 U1 BN_U03 K1 BN_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1- InżBN_W02 U1- InżBN_U01
Wymagania wstępne i dodatkowe	brak
Treści programowe modułu	Treści programowe modułu obejmują zagadnienia dotyczące sposobów przygotowania i stabilizacji materiału roślinnego, technik ekstrakcji fitozwiązków i czynników warunkujących jej wydajność, zastosowania wybranych technik analizy klasycznej i instrumentalnej w oznaczeniach jakościowych i ilościowych metabolitów roślinnych. Aspekt praktyczny modułu obejmuje wykorzystanie wybranych metod analitycznych do oceny profilu fitochemicznego surowców roślinnych.

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kocjan R. Chemia analityczna, T2: Analiza instrumentalna. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, 2023. 2. Strzelecka H. [red.] Chemiczne metody badań roślinnych surowców leczniczych. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1997. 3. Obiedziński M. [red.]. Wybrane zagadnienia z analizy żywności. Wydawnictwo SGGW, 2009. <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Harborne A.J. Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis. Springer Dordrecht, 2008. 5. Cisowski W. [red.] Analiza fitochemiczna. Akademia Medyczna w Gdańsku, 1995.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych, odbywają się w sali dydaktycznej.</p> <p>Ćwiczenia obejmują wykonanie doświadczeń laboratoryjnych, prezentację i interpretację wyników badań oraz dyskusję.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Wiedza: W1. zaliczenie- sprawdzian testowy</p> <p>Umiejętności: U1.ocena pracy na ćwiczeniach i prezentacji sprawozdań w formie prezentacji multimedialnej</p> <p>Kompetencja społeczne: K1. dyskusja, ocena pracy na ćwiczeniach i prezentacji sprawozdań w formie prezentacji multimedialnej</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja sprawdzianów testowych, sprawozdań, dziennik prowadzącego, w formie papierowej lub cyfrowej</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa jest średnią wyliczoną na podstawie ocen uzyskanych przez studenta z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zaliczenia: 50% - ćwiczeń: 50%
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe:</p> <p>wykłady 15 godz. (0,60 ECTS) ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS) konsultacje związane z przygotowaniem prezentacji 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe:</p> <p>Studiowanie literatury 5 godz. (0,20 ECTS) Przygotowanie do zajęć 5 godz. (0,20 ECTS) Przygotowanie sprawozdania 8 godz. (0,32 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w wykładach – 15 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacje 2 godz.</p>

Microbiological hazards

Nazwa kierunku studiów	Bioengineering
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Microbiological hazards
Język wykładowy	English
Rodzaj modułu	optional
Poziom studiów	seconddegree
Forma studiów	stationary
Rok studiów dla kierunku	I / II
Semestr dla kierunku	1 / 2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. hab. Kamila Rybczyńska-Tkaczyk
Jednostka oferująca moduł	Department of Environmental Microbiology
Cel modułu	Introduction to the knowledge of the microorganisms (viruses, bacteria, fungi), and contaminations primarily related to water and food of the risks borne by aerogenic, soil and animals including natural origin, other areas of the temperate zone, the risk tropical and certain procedures identification of microbiological hazards and counteracting methods.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Knowledge:
	1. Knows the most important microorganisms that cause food spoilage and food poisoning as well as parenteral diseases caused by water, food and other vectors (non-biological and biological) in different climatic zones.
	2. Know basic ways of preventing and methods of detection, characterization and evaluation of microbiological contamination of water, food and atmospheric air in the sanitary condition of the environment,
	Skills:
	1. Can justify the usefulness of microbiological indicators in assessing the quality and health safety of water and food.
	2. Know how to indicate microbiological hazards to human health resulting from infections with pathogenic and toxinogenic microorganisms found in food, water, air and animal origin (including those transmitted by animals) and prediction of the effects of infections with these microorganisms.
	Socialcompetences:
	1. Is aware of health hazards caused by microbial contamination of water, food and air as well as microorganisms transmitted by animals and causing zoonotic diseases, 2. Is aware of the importance of compliance with hygiene rules and taking actions to counteract the development of harmful microorganisms and those threatening human health.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do	K1 - BN_W01 K2 - BN_W02 S1,S2 - BN_U03

kierunkowych efektów uczenia się	SC1,SC2 - BN_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	not applicable
Wymagania wstępne i dodatkowe	microbiology
Treści programowe modułu	<p>Lectures:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Issues in the field of morphology, development and physiology of microorganisms (viruses, bacteria, fungi, protozoa) and methods for the prevention and elimination of microbial contamination of food products and drinking and bathing water, 2. Foodborne pathogens (bacteria) - causing poisoning and toxinogenic fungi and mycotoxins that cause food contamination, 3. Infections transmitted by water (viruses, bacteria, protozoa, 4. Zoonotic diseases caused by viruses, bacteria, fungi and protozoa, a way to reduce their occurrence, 5. Aerogenic diseases (infectious and allergic diseases) their causes, responsible microorganisms and consequences <p>Classes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Microbiological contamination of food, air and water 2. Microbiological hazard and prevention
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Obligatory literature</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Foodborne pathogens : hazards risk analysis and control / ed. by Clive de W. Blackburn and Peter J. McClure., Współtwórca(-y): Blackburn, Clive de W, McClure, Peter J: Woodhead Publishing Series in Food Science and Technology: Wydawca: Boca Raton : Cambridge : CRC Press ; Woodhead Publishing, 2002 2. Detecting pathogens in food / ed. by Thomas A. McMeekin. Współtwórca(-y): McMeekin, Thomas Alexander, Woodhead Publishing Series in Food Science and Technology, Boca Raton : Cambridge : CRC Press ; Woodhead Publishing, 2003 <p>Supplementary literature</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cappuccino G., Welsh C.T, 2015. Microbiology. A Laboratory Manual. 11th Global edition.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Lectures (presentation), group work, students presentation
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Knowledge: K1,K2 written exam (test)</p> <p>Skills: S1,S2 assessment of analysis and interpretation of experiments, assessment of a colloquium on methods used during laboratory, assesment of students presentation</p> <p>Social competence: SC1,SC2 discussion, assessment of group work</p>

	Forms of documenting the results achieved: archiving of exams and colloquiums, students presentation, teacher's journal
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Assessment of auditorium classes – assessment of the colloquium and of the analysis of the experiment results and presentation preparation</p> <p>Final assessment – assessment of the written exam 70% + 30% assessment of auditorium exercises.</p> <p>the teacher may increase the final assessment accordingly, taking into account the outstanding activity of the student during the laboratory and lectures (active participation in the discussion).</p>
Bilans punktów ECTS	<p>contact</p> <p>lectures 15h (0,6 ECTS)</p> <p>laboratory 15h (0,6 ECTS)</p> <p>consultation 2h (0,08 ECTS)</p> <p>Sum contact 32h (1,28 ECTS)</p> <p>Non-contact</p> <p>preparing the student for the laboratory 6h (0,24 ECTS)</p> <p>studying literature 6h (0,24 ECTS)</p> <p>preparing the student for the exam 6h (0,24 ECTS)</p> <p>Sum non-contact 18h (0,72 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Lectures 15h; laboratory 15h; consultation 2h

Biotechnologiczne zagrożenia środowiska

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu kształcenia	Biotechnologiczne zagrożenia środowiska
Nazwa w języku angielskim	Biotechnological threats of environments
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu kształcenia	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I / II
Semestr dla kierunku	1 / 2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/ niekontaktowe	2 (1,28/ 0,72)
Tytuł/stopień, Imię i Nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Jolanta Joniec, profesor UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Mikrobiologii Środowiskowej
Cel modułu	Celem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z: -klasyfikacją biotechnologii i dziedzin nauki które są przedmiotem badań naukowych w obrębie tego podziału - drobnoustrojami stosowanymi w wybranych procesach biotechnologicznych -zagrożeniami związanymi ze stosowaniem procesów biotechnologicznych w rolnictwie i produkcji żywności, w ochronie zdrowia, medycynie i farmacji, w produkcji przemysłowej i ochronie środowiska oraz w kontekście zagrożeń bioterrorystycznych - z regulacjami prawnymi
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student ma wiedzę w stopniu zawansowanym, w zakresie klasyfikacji biotechnologii, drobnoustrojów stosowanych w wybranych procesach biotechnologicznych wykorzystywanych w rolnictwie i ochronie środowiska
	W2. Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagrożenia wynikają z wprowadzania systemów biotechnologicznych w różnych dziedzinach życia człowieka
	W3. Zna i rozumie obowiązujące regulacje prawne i zasady w zakresie biotechnologii
	Umiejętności:
	U1. Posiada umiejętność oceny zagrożenia związanego z zastosowaniem procesów biotechnologicznych w różnych dziedzinach życia człowieka oraz umie wymienić drobnoustroje związane z biotechnologicznymi zagrożeniami środowiska
	U2. Potrafi uzasadnić ważność metod stosowanych w biotechnologii
	Kompetencje społeczne:
	Student ma świadomość:
	K1. Znaczenia zagrożeń wynikających ze stosowania technologii biologicznych w rolnictwie, produkcji żywności, ochronie zdrowia, w przemyśle i środowisku przyrodniczym
K2. Dostrzega potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie ograniczania biotechnologicznych zagrożeń	

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1, W2, W3 – BN_W01 U1, U2– BN_U03 K1, K2 – BN_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	mikrobiologia ogólna, mikrobiologia stosowana, inżynieria genetyczna, bioinżynieria środowiska
Treści programowe modułu kształcenia	Przedmiot omawia: -zagadnienia z obszaru nauk przyrodniczych i technicznych, które związane są bezpośrednio z różnymi dziedzinami życia człowieka. -udział drobnoustrojów w wybranych procesach biotechnologicznych, -zagrożenia związane z zastosowaniem procesów biotechnologicznych w rolnictwie i produkcji żywności, w ochronie zdrowia, medycynie i farmacji, w produkcji przemysłowej, ochronie środowiska i w kontekście zagrożeń bioterrorystycznych oraz zapoznaje z regulacjami prawnymi Ponadto przedmiot omawia: - wybrane sposoby zwalczania drobnoustrojów niepożądanych i chorobotwórczych, oraz przyczyny i skutki występowania tych drobnoustrojów w biotechnologii
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Bednarski W, Fiedurek J.-Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wyd. WNT, Warszawa, 2012 2. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.-Mikrobiologia techniczna T.1 i T.2, Wyd. PWN, 2008
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady z wykorzystaniem technik multimedialnych, studiowanie zalecanej literatury i dyskusja, opracowywanie wyników badań, prezentacja i interpretacja
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Wiedza: W1.W2 W3. Ocena pracy pisemnej Umiejętności: U1. U2. Ocena pracy pisemnej Kompetencje społeczne: K1. K2. dyskusja Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja prac zaliczeniowych, dziennik prowadzącego
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa jest średnią wyliczoną na podstawie ocen uzyskanych przez studenta z: - zaliczenia: 80% - ćwiczeń: 20% Dodatkowo na ocenę końcową może mieć wpływ aktywność studenta na zajęciach i frekwencja (prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę)

Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: wykłady 15 godz. (0,60 ECTS) ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS) konsultacje związane z przygotowaniem prezentacji 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie sprawozdań 6 godz. (0,24 ECTS) Przygotowanie do zajęć 6 godz. (0,24 ECTS) Studiowanie literatury 6 godz. (0,24 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w wykładach – 15 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacje 2 godz.;</p>

Ekofilozofia

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Ekofilozofia Ecophilosophy
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,24/0,76)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. inż. Sylwia Andruszczak, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Herbologii i Technik Uprawy Roślin Zakład Ekologii Rolniczej
Cel modułu	Celem realizowanego modułu jest zapoznanie studentów z podstawami filozofii ekologicznej dotyczącej relacji człowieka z przyrodą rozpatrywanej w kontekście kryzysu ekologicznego i utraty bioróżnorodności, zwracając szczególną uwagę na podstawowe założenia, wartości i idee leżące u podstaw ludzkiego podejścia do przyrody. Celem modułu jest również promowanie odpowiedzialnych postaw i decyzji, które minimalizują negatywny wpływ na środowisko.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna wybrane koncepcje i nurty ekofilozoficzne światowych i polskich przedstawicieli ekofilozofii, oraz ma wiedzę na temat relacji człowiek - środowisko.
	Umiejętności:
	1. Potrafi znaleźć informacje z zakresu treści nauczania i aktywnie uczestniczyć w wymianie poglądów.
	Kompetencje społeczne:
1. Jest gotów do systematycznego aktualizowania wiedzy z zakresu zrównoważonego korzystania z zasobów przyrody, z uwzględnieniem postaw i systemów wartości sprzyjających harmonijnej koegzystencji człowieka z naturą.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W01 U1 – BN_U01 K1 – BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Brak
Treści programowe modułu	Treści wykładów obejmują następujące zagadnienia: ekologia jako podstawa ekofilozofii, zjawiska i czynniki mające wpływ na powstanie ekofilozofii, prekursorzy filozofii ekologicznej, wybrane koncepcje ekofilozoficzne (ekofilozofia ochroniarska, nurt alternatywy ekologicznej, ekologia głęboka, humanizm ekologiczny itp.), porównanie światopoglądu ekofilozoficznego z dominującym

	współcześnie antropocentryzmem, filozoficzne, etyczne i naukowe przyczyny degradacji środowiska, problem relacji człowieka z przyrodą w kontekście współczesnego kryzysu ekologicznego, etapy oddziaływania człowieka na przyrodę w ujęciu historycznym, globalne zagrożenia środowiska powodowane rozwojem współczesnej cywilizacji i ich skutki, koncepcja śladu ekologicznego, różnorodność biologiczna i jej zagrożenia.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Godlewska-Lipowa W., Ostrowski J. 2007. Problemy współczesnej cywilizacji i ekologii. Wyd. UWM Olsztyn • Kozłowski S. 2000. Przyszłość ekorozwoju. Wyd. KUL Lublin <p>Literatura uzupełniająca</p> <ul style="list-style-type: none"> • Najder-Stefaniak K. 2013. Wprowadzenie do ekofilozofii. Wyd. SGGW • Scruton R. 2017. Zielona filozofia. Jak poważnie myśleć o naszej planecie. Zysk i S-ka. Wydawnictwo • Ganowicz-Bącznyk A., Spór o etykę środowiskową, Kraków 2009.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady są realizowane przy użyciu technik multimedialnych oraz metod aktywizujących, takich jak dyskusja. W trakcie dyskusji studenci przedstawiają opinie na temat oddziaływania czynników antropogenicznych na środowisko przyrodnicze, zagrożeń poszczególnych elementów geoekosystemu i sposobów ich łagodzenia.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Sposoby weryfikacji W semestrze przeprowadzane jest jedno zaliczenie pisemne w postaci pytań otwartych i testowych, uwzględniające treści programowe realizowane na wykładach. Kryteria oceny: dostateczny (3,0) – od 51 do 60% sumy punktów, dostateczny plus (3,5) – od 61 do 70%, dobry (4,0) – od 71 do 80%, dobry plus (4,5) – od 81 do 90%, bardzo dobry (5,0) – powyżej 90%.</p> <p>Wiedza W1 - sprawdzian pisemny z zagadnień omawianych na wykładach</p> <p>Umiejętności U1 - udział studenta w dyskusji dotyczącej wpływu współczesnej cywilizacji na przyrodę,</p> <p>Kompetencje społeczne K1 - udział w dyskusji, ocena aktywności na zajęciach.</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: Dziennik prowadzącego, prace pisemne.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa jest wystawiana na podstawie sprawdzianu pisemnego, który jest przeprowadzany pod koniec semestru. Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (co najmniej 5-krotne zabranie głosu).

Bilans punktów ECTS	<p>Godziny kontaktowe: wykłady – 30 godz. (1,2 ECTS) konsultacje związane z przygotowaniem do zajęć – 2godz. (0,04 ECTS) Razem kontaktowe – 31 godz. (1,24 ECTS)</p> <p>Godziny niekontaktowe: Przygotowanie do zajęć – 5 godz. (0,20 ECTS) studiowanie literatury – 4 godz. (0,16 ECTS) przygotowanie do zaliczenia – 10 godz. (0,40 ECTS) Razem niekontaktowe: 19 godz. (0,76 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz.; udział w konsultacjach – 1 godz.

Bioinżynieria w modyfikacji organizmów

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bioinżynieria w modyfikacji organizmów Bioengineering in organisms modification.
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (2,48/3,52)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Magdalena Dyduch-Siemińska
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin Zakład Genetyki i Hodowli Roślin Ogrodniczych
Cel modułu	Przedmiot składa się z części wykładowej i ćwiczeniowej. Część wykładowa ma za zadanie zapoznanie studentów z konwencjonalnymi i nowoczesnymi technikami wykorzystywanymi do modyfikacji organizmów oraz ich zastosowaniem do kreowania organizmów o nowych cechach. Przedstawione są także przepisy prawa związanych z GMO, wymaganiami w zakresie pracy z takimi organizmami a także z aktualnymi preferencjami społeczeństwa w kwestii modyfikacji organizmów. W części ćwiczeniowej studenci nabywają umiejętności posługiwania się wybranymi technikami przez samodzielne planowanie i wykonanie określonych eksperymentów. Wykonują także zadanie projektowe, którego celem jest wykorzystanie poznanych metod do modyfikacji cech wybranego organizmu.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1 - Ma wiedzę na temat roli modyfikacji organizmów i wykorzystania bioróżnorodności w środowisku przyrodniczym.
	W2 - Zna podstawy teoretyczne metod bioinżynieryjnych wykorzystywanych w doskonaleniu organizmów.
	W3 – Student wie jak pozyskiwać drobnoustroje i zna techniki ich modelowania.
	Umiejętności:
	U1- posiada umiejętności posługiwania się podstawowymi technikami z zakresu bioinżynierii w doskonaleniu organizmów i umie zaprojektować z ich wykorzystaniem zadanie badawcze.
Kompetencje społeczne:	
	K1 - Ma świadomość własnych ograniczeń i rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności z zakresu bioinżynierii. Nabywa poczucia odpowiedzialności i jest świadomy zagrożeń wynikających z przeprowadzania doświadczeń mających na celu modyfikację cech organizmów.

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W01 W2 - BN_W02 W3 - BN_W03 U1 - BN_U03 K1 - BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1, W2, W3 – InzBN-W05 U1 – InzBN-U02
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Wykład obejmuje: definicję i rolę bioinżynierii we współczesnej gospodarce. Metody doskonalenia organizmów i źródła nowych genów. Modyfikacje genetyczne roślin. Pozyskiwanie drobnoustrojów wykorzystywanych w bioinżynierii i metody ich modyfikacji. Transgeniczne zwierzęta – metody otrzymywania, wykorzystanie. Uwarunkowania prawne i świadomość społeczeństwa w zakresie modyfikacji organizmów. Ćwiczenia audytoryjne dotyczą wyposażenia laboratorium, organizacji pracy, przepisów BHP, oraz wykonania projektów w których student opracowuje zadanie badawcze. Celem projektów jest opis doskonalenia wybranych organizmów przy użyciu różnych poznanych technik. Ćwiczenia laboratoryjne dotyczą zapoznania z funkcjonowaniem laboratorium biologii molekularnej oraz roślinnych kultur tkankowych. Proces infekcji <i>Agrobacterium</i> jako model transformacji. Identyfikacja GMO.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa <ul style="list-style-type: none"> • GMO w świetle najnowszych badań. Niemirowicz-Szczytt Katarzyna. wydawnictwo: Wydawnictwo SGGW; 2012. • Charon K.M., Świtoński M. 2009. Genetyka zwierząt. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa. • Grajek W., Schmidt M. 2006. Mikroorganizmy w nowoczesnej biotechnologii żywności. W: Mikroorganizmy w żywności i żywieniu. Wyd. Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, 103–116. • Biotechnologia roślin / pod red. Stefana Malepszego; Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa, 2022 • Agrobiotechnologia pod redakcją Krzysztofa Kowalczyka. Wydawnictwo UP Lublin; 2013. <ul style="list-style-type: none"> • Literatura uzupełniająca • Leman J. 2007. Podstawy biotechnologii wybranych bioproduktów. W: Podstawy biotechnologii przemysłowej. Bednarski W., Fiedurek J. (red.). WNT, Warszawa, 461–469. • Malepszy S. 2006. Uwagi o wprowadzeniu do rolnictwa w Polsce odmian genetycznie zmodyfikowanych. Postępy Nauk Rolniczych 6, 3–15. • Michalik B. 2009. Wykorzystanie roślin transgenicznych. W: Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. Michalik B. (red.). PWRiL, Warszawa, 329–338.

	<ul style="list-style-type: none"> • Publikacje naukowe
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych, odbywają się w sali dydaktycznej.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują projektowanie i wykonanie doświadczeń, Ćwiczenia audytoryjne obejmują prezentację i interpretację wyników badań oraz dyskusję</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Wiedza: W1.; W2; W3 – zaliczenie ze stopniem</p> <p>Umiejętności: U1.ocena eksperymentów i projektów oraz kolokwium z ćwiczeń.</p> <p>Kompetencja społeczne: K1. dyskusja</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja zaliczenia ze stopniem, oceny z eksperymentów i projektów i kolokwiów w dzienniku prowadzącego</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa jest średnią wyliczoną na podstawie ocen uzyskanych przez studenta z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zaliczenia końcowego: 80% - ćwiczeń: 20% <p>Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (aktywny udział w dyskusji).</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: wykłady 30 godz. (1,20 ECTS) ćwiczenia 30 godz. (1,20 ECTS) konsultacje związane z przygotowaniem projektu 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 62 godz. (2,48 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie do zaliczenia 24 godz. (0,96 ECTS) Przygotowanie projektu 20 godz. (0,80 ECTS) Przygotowanie do zajęć 24 godz. (0,96 ECTS) Studiowanie literatury 20 godz. (0,8 ECTS) Razem niekontaktowe 88 godz. (3,52 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w wykładach – 30 godz.; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacje 2 godz.</p>

Język obcy specjalistyczny 1– Angielski B2+

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Język obcy specjalistyczny 1– Angielski B2+ Foreign Language - specialist terminology 1– English B2+
Język wykładowy	angielski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 (0,64/0,36)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	mgr Joanna Rączkiewicz-Gołacka
Jednostka oferująca moduł	Centrum Nauczania Języków Obcych i Certyfikacji
Cel modułu	Rozwinięcie kompetencji językowych na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenie Językowego (CEFR). Podniesienie kompetencji językowych w zakresie słownictwa specjalistycznego. Rozwijanie umiejętności poprawnej komunikacji w środowisku zawodowym. Przekazanie wiedzy niezbędnej do stosowania zaawansowanych struktur gramatycznych oraz technik pracy z obcojęzycznym tekstem źródłowym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.
	Umiejętności:
	U1. Posiada umiejętność sprawnej komunikacji w środowisku zawodowym i sytuacjach życia codziennego
	U2. Potrafi dyskutować, argumentować, relacjonować i interpretować wydarzenia z życia codziennego
	U3. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem i analizowania obcojęzycznych tekstów źródłowych z zakresu reprezentowanej dziedziny naukowej.
	U4. Potrafi przygotować i wygłosić prezentację związaną ze studiowaną dziedziną.
	Kompetencje społeczne:
K1. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	U1, U2, U3, U4 – BN_U02 K1 –BN_K03
Odniesienia modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka obcego na poziomie minimum B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Treści programowe modułu	Prowadzone w ramach modułu zajęcia obejmują rozszerzenie słownictwa specjalistycznego z reprezentowanej dyscypliny naukowej, studenci zostaną przygotowani do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej i samodzielnej pracy z tekstem

	<p>źródłowym oraz do przygotowania i wygłoszenia prezentacji związanej ze studiowaną dziedziną wiedzy.</p> <p>W czasie ćwiczeń zostanie poszerzone również słownictwo oraz przeciwiczone wcześniej nabyte umiejętności w zakresie autoprezentacji, zainteresowań, życia w społeczeństwie, nowoczesnych technologii oraz pracy zawodowej.</p> <p>Moduł obejmuje również ćwiczenie zaawansowanych struktur gramatycznych i leksykalnych celem osiągnięcia przez studenta sprawnej komunikacji.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zbiór tekstów specjalistycznych przygotowanych przez wykładowców CNJOiC <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.K.Kelly, Science, Macmillan Vocabulary Practice Series, 2008 2.E.H. Glendinning, L,Lansfort, A.Pohl, Technology for Engineering and Applied Sciences, Oxford University Press, 2020 4.Teksty specjalistyczne z różnych źródeł: Internet, prasa, publikacje naukowe, podręczniki naukowe 5.M. Grussendorf, English for Presentations, Oxford Un. Press, 2011 6.M. Grussendorf, English for Logistics, Oxford Un. Press, 2014
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, dyskusja, prezentacja, konwersacja, metoda gramatyczno-tłumaczeniowa (teksty specjalistyczne), metoda komunikacyjna i bezpośrednia ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności komunikowania się.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>U1 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach</p> <p>U2 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach</p> <p>U3-sprawdzian pisemny znajomości i umiejętności stosowania słownictwa specjalistycznego</p> <p>U4 –ocena prezentacji ustnej</p> <p>K1-ocena przygotowania do zajęć i aktywności na ćwiczeniach, krytyczna ocena wygłoszonej prezentacji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych efektów kształcenia:</p> <p>Śródsemestralne sprawdziany pisemne, prezentacje multimedialne przechowywane w formie elektronicznej, dziennik lektora.</p> <p>Kryteria oceniania dostępne są w CNJOiC.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Warunkiem zaliczenia semestru jest udział w zajęciach oraz ocena pozytywna weryfikowana na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdziany pisemne – 35% - prezentacja ustna – 65% <p>Student może uzyskać ocenę wyższą o pół stopnia, jeżeli wykazał się 100% frekwencją oraz wielokrotną aktywnością w czasie zajęć.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe:</p> <p>Ćwiczenia 15 godz. (0,6 ECTS)</p> <p>Konsultacje 1 godz. (0,04 ECTS)</p> <p>Razem kontaktowe: 16 godz. (0,64 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe:</p> <p>Przygotowanie do zajęć 5 godz. (0,2 ECTS)</p> <p>Przygotowanie prezentacji 4 godz. (0,18 ECTS)</p> <p>Razem niekontaktowe: 9 godz. (0,36 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach 15 godz.; konsultacje 1 godz.

Język obcy specjalistyczny 1– Niemiecki B2+

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Język obcy specjalistyczny 1– Niemiecki B2+ Foreign Language - specialist terminology 1– German B2+
Język wykładowy	niemiecki
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 (0,64/0,36)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	mgr Anna Gruszecka
Jednostka oferująca moduł	Centrum Nauczania Języków Obcych i Certyfikacji
Cel modułu	Rozwinięcie kompetencji językowych na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenie Językowego (CEFR). Podniesienie kompetencji językowych w zakresie słownictwa specjalistycznego. Rozwijanie umiejętności poprawnej komunikacji w środowisku zawodowym. Przekazanie wiedzy niezbędnej do stosowania zaawansowanych struktur gramatycznych oraz technik pracy z obcojęzycznym tekstem źródłowym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.
	Umiejętności:
	U1. Posiada umiejętność sprawnej komunikacji w środowisku zawodowym i sytuacjach życia codziennego
	U2. Potrafi dyskutować, argumentować, relacjonować i interpretować wydarzenia z życia codziennego
	U3. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem i analizowania obcojęzycznych tekstów źródłowych z zakresu reprezentowanej dziedziny naukowej.
	U4. Potrafi przygotować i wygłosić prezentację związaną ze studiowaną dziedziną.
Kompetencje społeczne:	
K1. Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	U1, U2, U3, U4 – BN_U02 K1 –BN_K03
Odniesienia modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka obcego na poziomie minimum B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Treści programowe modułu	Prowadzone w ramach modułu zajęcia obejmują rozszerzenie słownictwa specjalistycznego z reprezentowanej dyscypliny naukowej,

	<p>studenci zostaną przygotowani do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej i samodzielnej pracy z tekstem źródłowym oraz do przygotowania i wygłoszenia prezentacji związanej ze studiowaną dziedziną wiedzy.</p> <p>W czasie ćwiczeń zostanie poszerzone również słownictwo oraz przećwiczone wcześniej nabyte umiejętności w zakresie autoprezentacji, zainteresowań, życia w społeczeństwie, nowoczesnych technologii oraz pracy zawodowej.</p> <p>Moduł obejmuje również ćwiczenie zaawansowanych struktur gramatycznych i leksykalnych celem osiągnięcia przez studenta sprawnej komunikacji.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa: 1. Zbiór tekstów specjalistycznych przygotowanych przez wykładowców CNJOiC</p> <p>Literatura uzupełniająca: 1. U. Koithan, T.Mayr-Sieber, Aspekte neu B2+, Lektor Klett, 2018 2.R.-M. Dallapiazza, S. Evans, R. Fischer, A. Kilimann - Ziel- Hueber 2014</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, dyskusja, prezentacja, konwersacja, metoda gramatyczno-tłumaczeniowa (teksty specjalistyczne), metoda komunikacyjna i bezpośrednia ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności komunikowania się.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>U1 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach U2 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach U3-sprawdzian pisemny znajomości i umiejętności stosowania słownictwa specjalistycznego U4 –ocena prezentacji ustnej K1-ocena przygotowania do zajęć i aktywności na ćwiczeniach, krytyczna ocena wygłoszonej prezentacji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych efektów kształcenia: Śródsemestralne sprawdziany pisemne, prezentacje multimedialne przechowywane w formie elektronicznej, dziennik lektora. Kryteria oceniania dostępne są w CNJOiC.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Warunkiem zaliczenia semestru jest udział w zajęciach oraz ocena pozytywna weryfikowana na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdziany pisemne – 35% - prezentacja ustna – 65% <p>Student może uzyskać ocenę wyższą o pół stopnia, jeżeli wykazał się 100% frekwencją oraz wielokrotną aktywnością w czasie zajęć.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Ćwiczenia 15 godz. (0,6 ECTS) Konsultacje 1 godz. (0,04 ECTS) Razem kontaktowe: 16 godz. (0,64 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie do zajęć 5 godz. (0,2 ECTS) Przygotowanie prezentacji 4 godz. (0,18 ECTS) Razem niekontaktowe: 9 godz. (0,36 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach 15 godz.; konsultacje 1 godz.

Język obcy specjalistyczny 1– Rosyjski B2+

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Język obcy specjalistyczny 1– Rosyjski B2+ Foreign Language - specialist terminology 1– Russian B2+
Język wykładowy	rosyjski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1(0,64/0,36)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	mgr Daniel Zagrodnik
Jednostka oferująca moduł	Centrum Nauczania Języków Obcych i Certyfikacji
Cel modułu	Rozwinięcie kompetencji językowych na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenie Językowego (CEFR). Podniesienie kompetencji językowych w zakresie słownictwa specjalistycznego. Rozwijanie umiejętności poprawnej komunikacji w środowisku zawodowym. Przekazanie wiedzy niezbędnej do stosowania zaawansowanych struktur gramatycznych oraz technik pracy z obcojęzycznym tekstem źródłowym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.
	Umiejętności:
	U1. Posiada umiejętność sprawnej komunikacji w środowisku zawodowym i sytuacjach życia codziennego
	U2. Potrafi dyskutować, argumentować, relacjonować i interpretować wydarzenia z życia codziennego
	U3. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem i analizowania obcojęzycznych tekstów źródłowych z zakresu reprezentowanej dziedziny naukowej.
	U4. Potrafi przygotować i wygłosić prezentację związaną ze studiowaną dziedziną.
	Kompetencje społeczne:
K1. Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	U1, U2, U3, U4 – BN_U02 K1 –BN_K03
Odniesienia modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka obcego na poziomie minimum B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Treści programowe modułu	Prowadzone w ramach modułu zajęcia obejmują rozszerzenie słownictwa specjalistycznego z reprezentowanej dyscypliny naukowej, studenci zostaną przygotowani do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej i

	<p>samodzielnej pracy z tekstem źródłowym oraz do przygotowania i wygłoszenia prezentacji związanej ze studiowaną dziedziną wiedzy. W czasie ćwiczeń zostanie poszerzone również słownictwo oraz przećwiczone wcześniej nabyte umiejętności w zakresie autoprezentacji, zainteresowań, życia w społeczeństwie, nowoczesnych technologii oraz pracy zawodowej.</p> <p>Moduł obejmuje również ćwiczenie zaawansowanych struktur gramatycznych i leksykalnych celem osiągnięcia przez studenta sprawnej komunikacji.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa: 1.S.Czernyszow, A.Czernyszowa Pojechali 2.1, 2.2- Złatoust, Sanki-Petersburg 2014</p> <p>Literatura uzupełniająca: 1. Zbiór tekstów specjalistycznych przygotowanych przez wykładowców CNJOiC 2.В.Л Шуников.- Говорит и показывает Россия -курс аудирования на материале теленовостей- Русский язык курсы 2012</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, dyskusja, prezentacja, konwersacja, metoda gramatyczno-tłumaczeniowa (teksty specjalistyczne), metoda komunikacyjna i bezpośrednia ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności komunikowania się.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>U1 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach U2 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach U3-sprawdzian pisemny znajomości i umiejętności stosowania słownictwa specjalistycznego U4 –ocena prezentacji ustnej K1-ocena przygotowania do zajęć i aktywności na ćwiczeniach, krytyczna ocena wygłoszonej prezentacji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych efektów kształcenia: Śródsemestralne sprawdziany pisemne, prezentacje multimedialne przechowywane w formie elektronicznej, dziennik lektora. Kryteria oceniania dostępne są w CNJOiC.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Warunkiem zaliczenia semestru jest udział w zajęciach oraz ocena pozytywna weryfikowana na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdziany pisemne – 35% - prezentacja ustna – 65% <p>Student może uzyskać ocenę wyższą o pół stopnia, jeżeli wykazał się 100% frekwencją oraz wielokrotną aktywnością w czasie zajęć.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Ćwiczenia 15 godz. (0,6 ECTS) Konsultacje 1 godz. (0,04 ECTS) Razem kontaktowe: 16 godz. (0,64 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie do zajęć 5 godz. (0,2 ECTS) Przygotowanie prezentacji 4 godz. (0,18 ECTS) Razem niekontaktowe: 9 godz. (0,36 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach 15 godz.; konsultacje 1 godz.

Bioinżynieria mikroorganizmów

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bioinżynieria mikroorganizmów Bioengineering of microorganisms
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (1,96/2,04)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. hab. Kamila Rybczyńska-Tkaczyk
Jednostka oferująca moduł	Katedra Mikrobiologii Środowiskowej
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z możliwością pozyskania ze środowiska, modyfikacją oraz wykorzystaniem mikroorganizmów (oraz wytwarzanych przez nie substancji) m.in. w przemyśle, rolnictwie, biotechnologii oraz bioremediacji, ze szczególnym uwzględnieniem środowiska glebowego i wodnego zanieczyszczonego ksenobiotykami wprowadzonymi do gleby i wody jako chemiczne środki ochrony roślin lub dostających się do niej jako produkty uboczne różnych gałęzi przemysłu (włókienniczego, spożywczego, farmaceutycznego oraz kosmetycznego).
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Posiada wiedzę dotyczącą pozyskiwania mikroorganizmów i metod ich ulepszania/modyfikacji
	W2. Posiada wiedzę na temat udziału zmodyfikowanych mikroorganizmów i wytwarzanych przez nie substancji w przemyśle, rolnictwie, biotechnologii i medycynie
	Umiejętności:
	U1. Potrafi ocenić właściwości mikroorganizmów (oraz różnice pomiędzy mikroorganizmami i sposobami ich hodowli) do produkcji substancji, które mogą być wykorzystane m.in. w przemyśle i biotechnologii środowiskowej
	U2. Potrafi scharakteryzować enzymy (w tym zbadać ich aktywność) syntetyzowane przez mikroorganizmy i ich zastosowanie w biotechnologii i mikrobiologii środowiskowej
	Kompetencje społeczne:
	K1. Ma świadomość znaczenia mikroorganizmów w procesach przemysłowych i biotechnologicznych
	K2. Rozumie konieczność poszukiwania nowych szczepów mikroorganizmów i ich modyfikacji w celu nadprodukcji substancji, które mogą być wykorzystane m.in. w przemyśle
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do	W1- BN_W03 W2- BN_W01, BN_W02 U1- BN_U03

kierunkowych efektów uczenia się	U2-BN_U03 K1-BN_K02 K2- BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1, W2 – InzBN-W05 U1, U2 – InzBN-U02
Wymagania wstępne i dodatkowe	mikrobiologia ogólna, mikrobiologia środowiskowa, bioinżynieria środowiskowa
Treści programowe modułu	Moduł kształcenia obejmuje omówienie metod izolacji i charakterystykę najważniejszych cech szczepów mikroorganizmów stosowanych w procesach przemysłowych i biotechnologicznych. Przedstawione zostaną także metody modyfikacji mikroorganizmów (mutacje, fuzja protoplastów, klonowanie) oraz możliwości wykorzystania genetycznie modyfikowanych mikroorganizmów (GMM) oraz syntetyzowanych przez nie związków. Ponadto omówiona zostanie rola drobnoustrojów w bioremediacji środowiska, głównie glebowego, jej mechanizmy oraz metody umożliwiające zwiększenie efektywności mikroorganizmów do usuwania ksenobiotyków.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa: 1. Długoński J, 2022, Biotechnologia drobnoustrojów w laboratorium i praktyce. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2. Zmysłowska I, Korzekwa K., 2011, Drobnoustroje w biotechnologii, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie 3. Wojnowska-Baryła I., 2008, Trendy w biotechnologii środowiskowej, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie 4. Klimiuk E., Łebkowska M. 2005. Biotechnologia w ochronie środowiska. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa. Literatura uzupełniająca: 1. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. 2008. Mikrobiologia techniczna, t. 2. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych. Ćwiczenia laboratoryjne obejmują prace w grupach, wykonanie eksperymentu Ćwiczenia audytoryjne obejmują analizę i interpretację wyników eksperymentu oraz dyskusję
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Wiedza: W1,W2 egzamin pisemny (pytania testowe i otwarte) Umiejętności: U1,U2 ocena analizy i interpretacji eksperymentów i sprawozdań z wykonania doświadczeń, ocena kolokwium dotyczącego metod stosowanych podczas ćwiczeń Kompetencja społeczne: K1,K2 dyskusja, ocena pracy w grupie

	Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja egzaminów oraz kolokwium, sprawozdań, dziennik prowadzącego
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych – ocena z kolokwium oraz z analizy wyników eksperymentu – sprawozdań</p> <p>Ocena końcowa – ocena z egzaminu pisemnego 60% + 40% ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz audytoryjnych.</p> <p>prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (aktywny udział w dyskusji).</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe:</p> <p>wykłady 30 godz. (1,20 ECTS)</p> <p>ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS)</p> <p>konsultacje związane z przygotowaniem prezentacji 2 godz. (0,08 ECTS)</p> <p>egzamin 2 godz. (0,08)</p> <p>Razem kontaktowe 49 godz. (1,96 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe:</p> <p>Przygotowanie do egzaminu 21 godz. (0,84 ECTS)</p> <p>Przygotowanie sprawozdań 10 godz. (0,40 ECTS)</p> <p>Przygotowanie do zajęć 10 godz. (0,40 ECTS)</p> <p>Studiowanie literatury 10 godz. (0,40 ECTS)</p> <p>Razem niekontaktowe 51 godz. (2,04 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacje 2 godz.; egzamin 2 godz.

Bionanotechnologie

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bionanotechnologie Bionanotechnologies
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (1,96/2,04)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Marta Tomczyńska Mleko, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Celem modułu jest przekazanie wiedzy na temat wykorzystania bionanotechnologii do rozwiązywania istotnych problemów biologicznych, biotechnologicznych i chemicznych oraz udoskonalania nowych metod i narzędzi dla rolnictwa, medycyny, produkcji żywności, farmacji oraz ochrony środowiska. Przedmiot zapoznaje studentów z metodami projektowania, cechami funkcjonalnymi i zastosowaniami struktur skonstruowanych z zastosowaniem nanotechnologii.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza: 1. zna i rozumie metody i techniki otrzymywania bionanomateriałów oraz jest świadomy zagrożeń związanych z ich wykorzystaniem.
	Umiejętności: 1. Potrafi wykorzystać poznane metody do otrzymania bionanomateriałów i za pomocą poznanych metod analitycznych dokonać oceny ich jakości
	Kompetencje społeczne: 1. student jest gotów do pocucia odpowiedzialności za bezpieczeństwo bionanoproduktów zarówno w aspekcie ochrony środowiska jak i zdrowia człowieka.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W05 W2 BN_W05 U1 BN_U05 K1 BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1, W2 – InzBN-W01 U1 – InzBN-U05
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia, nanotechnologia, biofizyka
Treści programowe modułu	Moduł ma na celu przekazanie wiedzy na temat technologii, która manipuluje materią w wymiarze o wielkości od 1 do 100 nanometrów. Struktury molekularne wykazują unikalne właściwości w tej skali, gdzie zjawisko kwantowe zaczyna odgrywać ważną rolę w porównaniu

	<p>z materiałami konwencjonalnymi. Treści przedmiotu obejmują takie zagadnienia jak: wprowadzenie do bionanotechnologii, historia rozwoju tej dziedziny nauki, metody i techniki otrzymywania bionanoproduktów, techniki analityczne stosowane w bionanotechnologii. obrazowanie nanostruktur biomolekularnych w super rozdzielczości- biosensory</p> <p>otrzymywanie i zastosowanie, zjawisko fluorescencji i jego znaczenie dla bionanoproduktów opartych na kropkach kwantowych, podstawy projektowania DNA, nanotechnologia wirusów, nanoroboty do oczyszczania nanostruktur orgiami DNA, nanotechnologia białek i peptydów i wirusów; zastosowanie bionanotechnologii w rolnictwie, farmacji, medycynie, technologii żywności, medycynie, ochronie środowiska, wybrane zagadnienia z biologii molekularnej i jej znaczenie w bionanotechnologii żywności, kontrowersje wokół bionanotechnologii, zagadnienia prawne dotyczące produktów bionanotechnologicznych, biosynteza nanocząstek, ocena zachowania nanocząstek w różnych układach biologicznych, biotransformacje nanocząstek,</p> <p>analiza właściwości transformowanych nanocząstek, nanocząstki jako nośniki DNA, analiza efektywności nanomateriałów w usuwaniu zanieczyszczeń ze środowiska, ocena potencjału nanocząstek do biofortyfikacji produktów roślinnych, biodostępność nanocząstek na bazie metali a ich rzeczywista akumulacja w roślinach, analiza potencjału nawozowego roślin, ocena toksyczności nanocząstek: efekt rozmiaru cząstek i rodzaju biokorony, koktajl z nanocząstek i jego fitotoksyczność.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żelechowska K., Nanotechnologia w praktyce., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016. 2. Santos M., Bionanotechnology and its applications: The plurality of science is fundamental for the search for solutions., Plant Nano Biology, 2024. https://doi.org/10.1016/j.plana.2024.100060
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. wykład informacyjny - prowadzony w formie tradycyjnej, z wykorzystaniem technik audiowizualnych i multimedialnych objaśnienie i wyjaśnienie, dyskusja związana z wykładem, 2. ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne- doświadczenie, ćwiczenia rachunkowe, prezentacje, analizy przypadków, dyskusje, zadania problemowe, prezentacja projektu i dyskusja nad projektem
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>ĆWICZENIA: kolokwium I (zadania opisowe i obliczeniowe) - zaliczenie od 51 %. Stanowi 40% oceny końcowej</p> <p>WYKŁADY: projekt wykonywany przez studentów w formie prezentacji multimedialnej i prezentowany przez nich na zajęciach zaliczeniowych - stanowi 60 % oceny końcowej</p> <p>W1- Ocena z kolokwium, ocena końcowej prezentacji multimedialnej U1 - Ocena z kolokwium, ocena końcowej prezentacji multimedialnej K1- Ocena projektu</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się: archiwizacja kolokwium, projektu, dziennik prowadzącego</p>

	<p>Szczegółowe kryteria: Student wykazuje odpowiedni stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji uzyskując odpowiedni % sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu, odpowiednio: dostateczny (3,0) – od 51 do 60% sumy punktów, dostateczny plus (3,5) – od 61 do 70%, dobry (4,0) – od 71 do 80%, dobry plus (4,5) – od 81 do 90%, bardzo dobry (5,0) – od 91%-100%.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Projekt 60 % Kolokwium 40 %</p> <p>Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (aktywny udział w dyskusji).</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Wykłady 15godz. (0,6 ECTS) Ćwiczenia 30 godz. (1,2 ECTS) Konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS) Egzamin 2godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 49 godz. (1,96 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie do ćwiczeń 15 godz. (0,6 ECTS) Przygotowanie projektu 20 godz. (0,8 ECTS) Studiowanie literatury 16 godz. (0,64 ECTS) Razem niekontaktowe 51 godz. (2,04 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w wykładach 15 godz.: w ćwiczeniach 30 godz.: konsultacje 2 godz.; egzamin 2 godz.</p>

Hodowla molekularna

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Hodowla molekularna Molecular breeding
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (1,96/2,04)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Krzysztof Kowalczyk
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i biotechnologii Roślin
Cel modułu	Celem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z mapowaniem genów, konstrukcją map genetycznych i fizycznych oraz ich wykorzystaniem w praktycznej hodowli roślin, a także wyprowadzaniem materiałów roślinnych przydatnych w procesie mapowania genów. Ponadto student zapoznaje się z możliwościami wykorzystania w praktycznej hodowli roślin różnych systemów markerów molekularnych w selekcji wspieranej markerami, podstawami selekcji genomowej i innych nowych technik hodowlanych w tym CRISPER/Cas.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student wie jak dobrać odpowiednie materiały roślinne do uzyskania populacji mapujących, projektów genetyczno-hodowlanych oraz scharakteryzować i ocenić przydatność do mapowania różnych materiałów roślinnych, a także uzasadniać przydatność praktyczną map genetycznych
	2. Student zna metody selekcji genomowej i technik NGT i potrafi określić ich wykorzystanie w hodowli roślin, umie scharakteryzować i ocenić przydatność różnych systemów markerów molekularnych do selekcji różnych genów oraz tła genetycznego w praktycznej hodowli roślin oraz oceny tożsamości odmian
	Umiejętności:
	1. Potrafi zaprojektować czynności związane z wyprowadzaniem populacji mapujących i treningowych oraz dobrać i zaprojektować czynności związane z mapowaniem genów.
	2. Potrafi samodzielnie zaprojektować wykorzystanie markerów molekularnych do selekcji wybranych genów oraz przeprowadzić badania i zinterpretować wyniki tych analiz
Kompetencje społeczne:	
1. Student jest gotów do przygotowania i wykonania stosownych badań związanych z przeprowadzeniem selekcji wspieranej markerami molekularnymi, uzasadnienia celowości ich wykonania oraz ma zdolności pracy w zespole i świadomość odpowiedzialności za przeprowadzane badania. Potrafi określać priorytety służące realizacji określonego celu	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do	W1, W2 - BN_W02; BN_W04 U1, U2 BN_U03; BN_U04

kierunkowych efektów uczenia się	K1 BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1, W2 InzBN_W02; InzBN_W05 U1, U2 InzBN_U02, InzBN_U06
Wymagania wstępne i dodatkowe	Markery molekularne, biotechnologia roślin
Treści programowe modułu	W ramach zajęć z hodowli molekularnej student zapoznaje się z osiągnięciami w zakresie mapowania genów roślin. Omawiane są zagadnienia związane z doбором odpowiednich materiałów roślinnych do izolacji genów oraz badań związanych z mapowaniem genów i konstrukcją map genetycznych. Przedstawiane są zagadnienia związane z wyprowadzaniem i charakterystyką populacji mapujących. Student jest zapoznawany z systemami markerów molekularnych wykorzystywanych w selekcji wspieranej markerami w praktycznej hodowli roślin, podstawami selekcji genomowej i innych nowych technik hodowlanych. Ponadto zdobędzie wiedzę w zakresie projektowania i doboru właściwych metod do selekcji wspartej markerami oraz pozna korzyści z wykorzystania tych technik w praktycznej hodowli roślin oraz w ocenie tożsamości odmian roślin uprawnych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Avise J.C. 2008. Markery molekularne. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2. Kowalczyk K. (red.). 2013. Agrobiotechnologia. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie 3. Malepszy S. (red) 2009. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 4. Kowalczyk K., Sozoniuk M., Masternak K., Gawroński J., Głębocka K., Dyduch-Siemieńska M. 2020. Przewodnik do ćwiczeń z biotechnologii leśnej (Kowalczyk K. red), Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, 119 s, 978-83-7259-313-9. 5. Publikacje w czasopismach Transgenic research, Molecular breeding i inne.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych, odbywają się w sali dydaktycznej.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują projektowanie i wykonanie doświadczeń, Ćwiczenia audytoryjne obejmują prezentację i interpretację wyników badań oraz dyskusję</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Wiedza: W1 - ocena pracy pisemnej oraz ocena projektu W2 - ocena pracy pisemnej, ocena sprawozdań</p> <p>Umiejętności: U1 - ocena wykonania projektu i interpretacja przez studenta zaproponowanych eksperymentów U2 – ocena interpretacji przez studenta wyników przeprowadzonych eksperymentów</p> <p>Kompetencja społeczne: K1 - ocena zadania projektowego i jego prezentacji oraz ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu wykonującego ćwiczenia i sprawozdanie</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: test, sprawdziany, sprawozdania, projekty, dziennik prowadzącego</p>

Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa jest średnią wyliczoną na podstawie ocen uzyskanych przez studenta z: - egzaminu: 80% - ćwiczeń: 20%
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: wykłady 30 godz. (1,20 ECTS) ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS) konsultacje związane z przygotowaniem prezentacji 2 godz. (0,08 ECTS) egzamin 2 godz. (0,08) Razem kontaktowe 49 godz. (1,96 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie do egzaminu 21 godz. (0,84 ECTS) Przygotowanie sprawozdań 10 godz. (0,40 ECTS) Przygotowanie do zajęć 10 godz. (0,40 ECTS) Studiowanie literatury 10 godz. (0,40 ECTS) Razem niekontaktowe 51 godz. (2,04 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacje 2 godz.; egzamin 2 godz.

Doświadczalnictwo i biometria w bioinżynierii

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Doświadczalnictwo i biometria w bioinżynierii Experimentation and biometrics in bioengineering
Język wykładowy	Polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (1,96/2,04)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. inż. Przemysław Tkaczyk, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Cel modułu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy i umiejętności metodycznych niezbędnych do wykonywania rolniczych badań naukowych w pełnym cyklu badawczym, tj. od sprecyzowania problemu badawczego i hipotez poprzez założenie doświadczenia, prowadzenia obserwacji, zbioru materiału badawczego, wykonania analiz chemicznych gleby i materiału roślinnego do prowadzenia zapisów i wnioskowania z wyników badań.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. zna zasady doświadczalnictwa oraz metody badawcze przydatne do opisu ilościowego zjawisk przyrodniczych. Potrafi zaplanować prace w trakcie prowadzenia doświadczenia.
	2. zna zasady kształtowania środowiska, ochrony jego zasobów oraz wykorzystania jego potencjału i walorów w różnych aspektach działalności człowieka.
	Umiejętności:
	1. potrafi oszacować ryzyko w prowadzenia doświadczeń i ocenić ich wpływ na środowisko.
	2. potrafi pracować w laboratorium chemicznym, zna obsługę aparatury badawczej. Potrafi zaplanować i wykonać analizy chemiczne zebranego materiału badawczego.
	Kompetencje społeczne:
1. jest gotowy do pracy indywidualnej jak i do tworzenia zespołów, podejmowania decyzji oraz oceny uzyskanych rezultatów.	
2. jest gotowy do poszukiwania rozwiązań w pracy oraz pozyskiwania wiedzy.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W02 W2 – BN_W02, BN_W06 U1 – BN_U01 U2 – BN_U03 K1 – BN_K01 K2 – BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do	W1, W2 – InzBN_W03 U1, U2, InzBN_U03, InzBN_U05

efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Statystyka
Treści programowe modułu	<p>Podczas wykładu zaprezentowane zostaną zagadnienia obejmujące wiedzę prowadzenia badań naukowych. Podstawowe pojęcia w metodologii badań przyrodniczych. Formułowanie celu badań, zagadnienia badawczego i hipotezy roboczej. Doświadczenie jako metoda badań rolniczych. Rodzaje doświadczeń według różnych kryteriów klasyfikacji. Zasady prowadzenia doświadczeń rolniczych. Układy doświadczalne. Planowanie oraz technika zakładania i prowadzenia doświadczeń. Metodyczne zasady pobierania próbek oraz wykonywania obserwacji polowych i oznaczeń laboratoryjnych. Dokumentacja doświadczalna i materiał danych źródłowych z doświadczenia. Podczas ćwiczeń studenci zapoznają się z podstawowymi zasadami bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym oraz w trakcie prowadzenia doświadczeń w warunkach polowych. Pobieraniem próbek gleby, wód i nawozów oraz materiału roślinnego do badań. Wykonają samodzielnie oznaczania właściwości fizykochemicznych, chemicznych gleb i materiału roślinnego. Posiadają wiedzę na temat rozpoznawania skutków nadmiaru i niedoboru składników pokarmowych w roślinach. Zapoznają się z metodami określania pobrania i wynosu składników pokarmowych z plonem roślin oraz sporządzania bilansu mineralnych składników pokarmowych w rolnictwie.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa. Rudnicki F. (red), 1991. Doświadczalnictwo rolnicze. Skrypt ATR Bydgoszcz. 2. Łomnicki A. 1995. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN Warszawa.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych, odbywają się w sali dydaktycznej.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują zaplanowanie i wykonanie doświadczeń,</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne obejmują prezentację i interpretację wyników badań oraz dyskusję.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2, – dwa sprawdziany pisemne w formie pytań otwartych (definicje do wyjaśnienia, rozwiązywanie zadań), z części wykładowej egzamin na zakończenie semestru w formie pytań otwartych.</p> <p>U1, U2 – ocena wykonania ćwiczeń na zajęciach, ocena wystąpienia, ocena zdobytych umiejętności, ocena sprawdzianów.</p> <p>K1, K2 – udział w dyskusji, wspólne dążenie do weryfikacji postawionych tez, sprawdziany pisemne.</p> <p>Dokumentowanie osiągniętych efektów uczenia się w formie: prace etapowe: zaliczenia częściowe, opis zadań wykonywanych na ćwiczeniach (zeszyty ćwiczeń), interpretacja uzyskanych wyników na ćwiczeniach, egzamin sprawdzający wiedzę z wykładów archiwizowanie w formie papierowej lub cyfrowej.</p> <p>Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia i prac kontrolnych Procent wiedzy wymaganej dla uzyskania oceny końcowej wynosi odpowiednio:</p> <p>- bardzo dobry 91% - 100%,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - dobry plus 81% - 90%, - dobry 71% - 80%, - dostateczny plus 61% - 70%, - dostateczny 51% - 60%, - niedostateczny 50% i mniej. <p>Student może uzyskać końcową ocenę pozytywną po uzyskaniu minimum oceny 3.0 z części ćwiczeń i części wykładowej modułu.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa z przedmiotu składa się z dwu elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oceny z ćwiczeń 30%, - oceny z egzaminu pisemnego z części wykładowej 70%, <p>Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktywność na zajęciach – 10%, - umiejętność interpretacji uzyskanych na ćwiczeniach wyników badań – 20% - prace pisemna w formie pytań problemowych z zakresu wiedzy obejmującej całość treści zawartych module kształcenia - 70%. <p>Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe wykłady 15 godz. (0,6 ECTS), ćwiczenia audytoryjne 10 godz. (0,4 ECTS), ćwiczenia laboratoryjne 20 godz. (0,8 ECTS), konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS), egzamin 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe– 49 godz./1,96 ECTS</p> <p>Niekontaktowe przygotowanie do zajęć 20 godz. (0,8 ECTS), studiowanie literatury 10 godz. (0,4 ECTS), przygotowanie do egzaminu 21 godz. (0,68 ECTS) Razem niekontaktowe 51 godz. (2,04 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach – 15 godz.; w ćwiczeniach – 30 godz.; w egzaminie – 2 godz.; w konsultacjach – 2 godz.;</p>

Bioinformatyka w modelowaniu molekularnym

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bioinformatyka w modelowaniu molekularnym <i>Bioinformatics in molecular modeling</i>
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	3 (1,36/1,64)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Tomasz Ociepa
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentowi wiedzy i umiejętności m.in. z zakresu posługiwania się bioinformatycznymi bazami danych, analizy danych pochodzących z wykorzystaniem technik wysokoprzepustowych (NGS) czy też projektowania wybranych metod i procedur laboratoryjnych <i>in silico</i> .
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student zna najpowszechniej wykorzystywane repozytoria danych bioinformatycznych do analizy sekwencji nukleotydowych oraz białkowych. Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu odpowiedniego doboru programu, algorytmu obliczeniowego w celu dokonania analiz różnego typu danych biologicznych.
	W2. Student zna formaty danych biologicznych oraz posiada wiedzę w jaki sposób postępować z danymi na poziomie genomu oraz transkryptomu. Student potrafi interpretować wyniki badań oraz wie przy pomocy jakich narzędzi, testów statystycznych dokonuje się analizy porównawczej w celu podkreślenia istotnych statystycznie różnic.
	Umiejętności:
	U1. Student powinien potrafić odnaleźć dane bioinformatyczne w odpowiednich zasobach baz danych i z nich skorzystać (bazy sekwencji kwasów nukleinowych, białkowe, bibliograficzne). Student powinien potrafić dokonać analizy sekwencji kwasów nukleinowych i białek (porównanie między sobą, analiza występowania określonych elementów np. sekwencji kodujących, motywów, domen itp.)
	U2. Student powinien potrafić zaprojektować <i>in silico</i> procedury laboratoryjne (projektowanie starterów do PCR, wybór enzymów restrykcyjnych, projektowanie wektorów i procedur klonowania). Student powinien potrafić dokonać wstępnej obróbki danych pochodzących z sekwencjonowania nowej generacji (NGS). Student powinien znać metody analiz filogenetycznych i potrafić posługiwać się nimi w podstawowym zakresie.
Kompetencje społeczne:	

	K1. Student ma świadomość istotności analiz bioinformatycznych we współczesnych badaniach naukowych.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W01 W2 – BN_W04 U1 – BN_U01 U2 – BN_U04 K1 – BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1, W2 – InzBN-W03 U1 – InzBN-U01 U2 – InzBN-U02
Wymagania wstępne i dodatkowe	Technologia informacyjna, Biostatystyka
Treści programowe modułu	W ramach modułu student zapozna się najpowszechniej stosowanymi bazami danych sekwencji nukleotydowych oraz białkowych. Pozna przykłady oraz sposób analiz danych z wykorzystaniem przeglądarek genomowych. Pozna narzędzia do szukania podobieństw oraz homologii pomiędzy sekwencjami. W przypadku analiz DNA pozna narzędzia do identyfikacji regionów funkcjonalnych, natomiast w przypadku białek pozna metody identyfikacji domen, motywów oraz sposoby wizualizacji 3D tych struktur. Student zapozna się z platformami, narzędziami bioinformatycznymi wykorzystywanymi w analizie danych pochodzących z eksperymentów DNA-seq oraz RNA-seq.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa 1. Lesk A. – Wprowadzenie do bioinformatyki. PWN, 2019 2. Higgs P.G., Attwood T.K. – Bioinformatyka i ewolucja molekularna. PWN, 2013 Literatura uzupełniająca 1. Knight R. - An Introduction to Bioinformatics. Larsen and Keller Education, 2017 2. Baxevanis A.D., Bader G., Wishart D. – Bioinformatics. Wiley, 2020
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, wykonywanie ćwiczeń oraz projektów z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, dyskusja.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Wiedza: W1– Sprawdzian testowy W2– Sprawdzian testowy Umiejętności: U1, U2 – Zaliczenie zadania projektowego. Kompetencja społeczna: K1 – Zaliczenie zadania projektowego. Formy dokumentowania osiągniętych wyników: sprawdzian testowy, zadanie projektowe, dziennik prowadzącego. Szczegółowe kryteria: Student wykazuje odpowiedni stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji uzyskując odpowiedni % sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu, odpowiednio: dostateczny (3,0) – od 51 do 60% sumy punktów, dostateczny plus (3,5) – od 61 do 70%, dobry (4,0) – od 71 do 80%, dobry plus (4,5) – od 81 do 90%,

	bardzo dobry (5,0) – powyżej 91%.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena z ćwiczeń – ocena z projektu Ocena końcowa – ocena z zaliczenia pisemnego 50% + 50% ocena z ćwiczeń.
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe: Wykład 10 godz. (0,40 ECTS) Ćwiczenia 20 godz. (0,80 ECTS) Konsultacje związane z przygotowaniem projektu 2 godz. (0,08 ECTS) Egzamin końcowy 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 34 godz. (1,52 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie do egzaminu 15 godz. (0,60 ECTS) Przygotowanie do zajęć 10 godz. (0,40 ECTS) Studiowanie literatury 10 godz. (0,40 ECTS) Przygotowanie projektu 6 godz. (0,24 ECTS) Razem niekontaktowe 41 godz. (1,64 ECTS)
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach 10 godz.; w ćwiczeniach 20 godz.; konsultacje 2 godz.; egzamin pisemny 2 godz.

Polityka rolna i uregulowania prawne

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Polityka rolna i uregulowania prawne Agricultural policy and legal regulations
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Konrad Buczma
Jednostka oferująca moduł	Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych
Cel modułu	Założeniem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z polityką rolną Unii Europejskiej oraz prawnymi uwarunkowaniami tej działalności.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna uregulowania prawne z zakresu szeroko pojętego rolnictwa i główne założenia polityki rolnej.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi planować działania związane z ochroną środowiska i jego kształtowaniem dla potrzeb rozwoju gospodarki kraju i zdrowia ludzi.
	Kompetencje społeczne:
	1. Student jest gotów do wyznaczania oraz realizowania wspólnych celów w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W01 U1 BN_U03, BN_U04 K1 BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	-----
Treści programowe modułu	Moduł kształcenia obejmuje w pierwszej kolejności zagadnienia związane z szerokim omówieniem polityki rolnej Unii Europejskiej jej historii, obecnych i przyszłych założeń. W dalszej części przedmiotu omawiane są treści dotyczące prawnych uwarunkowań związanych z prowadzeniem działalności rolniczej, szeroko pojętymi aspektami ochrony środowiska i przyrody oraz kształtowania przestrzeni. Omawiane będą instytucje realizujące instrumenty polityki rolnej także w kontekście samorządu terytorialnego.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa: J. Krzyżanowski, <i>Wspólna Polityka Rolna Unii Europejskiej w Polsce</i> , wyd. 2., Warszawa 2018

	Literatura uzupełniająca A. Oleszko (red.), <i>Prawo rolne</i> , Warszawa 2010
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych, odbywają się w sali dydaktycznej. Ćwiczenia audytorijne obejmują prezentację oraz dyskusję
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Wiedza: W1. praca pisemna Umiejętności: U1.praca pisemna Kompetencja społeczne: K1. dyskusja Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja prac pisemnych, dziennik prowadzącego
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa jest średnią wyliczoną na podstawie ocen uzyskanych przez studenta z: - egzaminu: 80% - ćwiczeń: 20% Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (aktywny udział w dyskusji).
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe: wykłady 15 godz. (0,60 ECTS) ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS) konsultacje związane z przygotowaniem prezentacji 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie do pracy pisemnej 9 godz. (0,36 ECTS) Studiowanie literatury 9 godz. (0,36 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach 15 godz.; w ćwiczeniach 15 godz.; konsultacje 2 godz.;

Postęp biologiczny

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Postęp biologiczny Biological progress
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Roman Prażak, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i biotechnologii Roślin
Cel modułu	Usystematyzowanie i pogłębienie wiadomości teoretycznych z zakresu produktywności roślin i postępu biologicznego (PB). Zapoznanie z nowoczesnymi metodami wytwarzania PB, systemami oceny i aplikacji.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna czynniki stymulujące i ograniczające PB oraz metody wpływające na generowanie PB. 2. Ma wiedzę na temat PB w technologii uprawy podstawowych gatunków roślin rolniczych w Polsce.
	Umiejętności:
	1. Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł na temat osiągnięć generujących PB.
	Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość pozytywnych i negatywnych aspektów PB i rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy w tym zakresie.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1, W2 BN_W01 U1 BN_U03, BN_U04 K1 BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biologia molekularna, Techniki laboratoryjne, Genetyka, Podstawy Biotechnologii Roślin, Podstawy Produkcji Roslinnej
Treści programowe modułu	Przedmiot obejmuje wiedzę z zakresu: metod wytwarzania postępu biologicznego (PB) – tradycyjnych (hodowla nowych odmian gatunków uprawianych na terenie Polski, aklimatyzacji roślin pochodzących z innych odległych obszarów, ochrona i wykorzystanie zasobów genowych, zmiany struktury zasiewów na korzyść gatunków o większej wartości gospodarczej) i zaliczanych do nowoczesnych (metody biotechnologiczne – techniki kultur <i>in vitro</i> , inżynieria genetyczna i chromosomowa), analizy właściwości decydujących o różnicach w plonowaniu, możliwości doraźnego poprawienia właściwości nasion i roślin, które mają wpływ na ilość i jakość plonu (metody poprawienia biologicznej wartości materiału siewnego, regulacja wzrostu i rozwoju roślin przy pomocy hormonów roślinnych, biotyżacja nasion i sadzonek), możliwość wykorzystania różnych

	rodzajów PB w różnych systemach gospodarowania, organizacji i działania instytucji kontrolujących wytwarzanie i wykorzystanie PB.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lewak S., Koncewicz J., Jaworski K. 2019. Fizjologia roślin. PWN, Warszawa. 2. Żebrowska J. 2018. Genetyka i hodowla roślin z elementami biotechnologii. Wyd. UP. Lublin. 3. Kowalczyk K. 2013. Agrobiotechnologia. Wyd. UP, Lublin. 4. Malepszy S. 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa. 5. Michalik B. 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań. 6. Domański P., Grzebisz W., Wolny S. 2008. Produkcja roślinna. Cz. II. Czynniki produkcji roślinnej. Wyd. HORTPRESS, Warszawa. 7. Górecki R.J., Grzesiuk S. 2002. Fizjologia plonowania roślin Wyd. UWM, Olsztyn. 8. Byszewski W. 1977. Biologiczne podstawy produktywności roślin. PWN, Warszawa. 9. Runowski H. 1997. Postęp biologiczny w rolnictwie. Wyd. SGGW, Warszawa 10. Tarkowski Cz. 1995. Genetyka, hodowla roślin i nasiennictwo. Wyd. AR, Lublin. 11. COBORU 2024. Lista opisowa odmian (www.coboru.pl)
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykłady prowadzone są z wykorzystaniem technik multimedialnych, odbywają się w sali dydaktycznej.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne obejmują prezentacje multimedialne PB w danym gatunku roślin uprawnych i dyskusję.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Wiedza: W1, W2- sprawdzian testowy</p> <p>Umiejętności: U1 - prezentacja multimedialna</p> <p>Kompetencja społeczne: K1 - dyskusja</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja sprawdzianów testowych, prezentacji, dziennik prowadzącego</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa jest średnią wyliczoną na podstawie ocen uzyskanych przez studenta z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - egzaminu: 70% - ćwiczeń: 30% <p>Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (aktywny udział w dyskusji).</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: wykłady 15 godz. (0,60 ECTS) ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS) zaliczenie 2 godz. (0,08) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie prezentacji 8 godz. (0,32 ECTS) Przygotowanie do zaliczenia 10 godz. (0,40 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach 15 godz.; w ćwiczeniach audytoryjnych 15 godz.; zaliczenie 2 godz.

Ochrona Zasobów Genetycznych Roślin i Zwierząt

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Ochrona Zasobów Genetycznych Roślin i Zwierząt Plant and Animal Genetic Resources Conservation
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Wioletta Sawicka-Zugaj
Jednostka oferująca moduł	Katedra Hodowli i Ochrony Zasobów Genetycznych Bydła
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z problematyką z zakresu ochrony zasobów genetycznych roślin, zwierząt gospodarskich oraz dziko żyjących, wynikającą z „Konwencji o Różnorodności Biologicznej”
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Absolwent rozumie znaczenie różnorodności biologicznej dla człowieka i przyrody oraz potrafi określić jej poziomy
	2. Absolwent rozumie znaczenie oznaczania markerów genetycznych w ochronie zasobów genetycznych oraz rozumie konieczność ich analizy względem zasobów biologicznych
	3. Absolwent zna metody ochrony zasobów genetycznych roślin i zwierząt i rozumie konieczność ich wprowadzania
	Umiejętności:
	1. Absolwent potrafi określić proste wskaźniki zmienności genetycznej przy użyciu markerów genetycznych oraz zinterpretować ich wynik w odniesieniu do badanej populacji
	2. Absolwent potrafi określić zagrożenia dla zasobów genetycznych i ich konkretny wpływ na populacje roślin i zwierząt
	Kompetencje społeczne:
1. Absolwent jest gotów do oceny znaczenia zasobów genetycznych roślin i zwierząt dla wyżywienia człowieka i rolnictwa	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1, W2, W3 – BN_W01 U1, U2 – BN_U03, BN_U04 K1 – BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka ogólna Podstawy produkcji zwierzęcej

	Bioinżynieria środowiskowa
Treści programowe modułu	Bioróżnorodność. Stan różnorodności biologicznej w Polsce i na świecie. Strategia ochrony zasobów genetycznych. Historia działań na rzecz rozwoju ochrony zasobów genetycznych. Konwencje międzynarodowe i regionalne ochrony bioróżnorodności. Organizacja i zadania ośrodków koordynujących ochronę zasobów genetycznych w Polsce i na świecie. Bazy danych. Programy rolno-środowiskowe
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><i>Literatura podstawowa:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Litwińczuk Z. (red.): Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich i dziko żyjących. PWRiL, Warszawa, 2011; 2. FAO. 2015. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO commission on genetic resources for food and agriculture, Rome; 3. Krupiński J., Polskie rasy zachowawcze, Atlas zwierząt gospodarskich objętych programem ochrony w Polsce, Instytut Zootechniki, Kraków, 2012; 4. Martyniuk E., Krupiński J., Chełmińska A. (red.) Krajowa strategia zrównoważonego użytkowania i ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich. MRiRW, Warszawa 2013. 5. Martyniuk E., Krupiński J., Chełmińska A. (red.) Plan działań do krajowej strategia zrównoważonego użytkowania i ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich. MRiRW, Warszawa 2013. <p><i>Literatura uzupełniająca:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krupiński J., Polak G. 2018. Ochrona bioróżnorodności zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rolnictwa. Przegląd hodowlany, 5, 1 – 8; 2. Martyniuk E.: Ochrona Zasobów Genetycznych Zwierząt Gospodarskich. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2010. 3. polskie i zagraniczne e-czasopisma, czasopisma naukowe i popularno-naukowe
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: wykład, dyskusja, prezentacja multimedialna
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 – ocena sprawdzianu pisemnego w formie pytań otwartych (definicje do wyjaśnienia), ocena sprawdzianu pisemnego w formie pytań testowych (test wielokrotnego wyboru i rozwiązywanie zadań), ocena zaliczenia końcowego – test wielokrotnego wyboru.</p> <p>W2 – ocena sprawdzianu pisemnego w formie pytań otwartych (definicje do wyjaśnienia), ocena sprawdzianu pisemnego w formie pytań testowych (test wielokrotnego wyboru i rozwiązywanie zadań), ocena zaliczenia końcowego – test wielokrotnego wyboru.</p> <p>W3 - ocena sprawdzianu pisemnego w formie pytań otwartych (definicje do wyjaśnienia), ocena sprawdzianu pisemnego w formie pytań testowych (test wielokrotnego wyboru i rozwiązywanie zadań), ocena zaliczenia końcowego – test wielokrotnego wyboru.</p> <p>U1 – ocena samodzielnie wykonywanego zadania obliczeniowego i jego interpretacji w formie pisemnej</p> <p>U2 - ocena sprawdzianu pisemnego w formie pytań otwartych (definicje do wyjaśnienia), ocena sprawdzianu pisemnego w formie pytań testowych (test wielokrotnego wyboru i rozwiązywanie zadań), ocena zaliczenia końcowego – test wielokrotnego wyboru.</p>

	<p>K1 – ocena udziału w dyskusji; Ocena odpowiedzi na pytanie otwarte w zaliczeniu końcowym.</p> <p>Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia końcowego i prac kontrolnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - student wykazuje dostateczny (3,0) stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje od 51 do 60% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio, przy zaliczeniu cząstkowym – jego części), - student wykazuje dostateczny plus (3,5) stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje od 61 do 70% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), - student wykazuje dobry stopień (4,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje od 71 do 80% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), - student wykazuje plus dobry stopień (4,5) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje od 81 do 90% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), - student wykazuje bardzo dobry stopień (5,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 91% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części).
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa = 50 % średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych na ćwiczeniach (oceny sprawdzianów oraz oceny aktywności – pracy grupowej/indywidualnej, oceny z prezentacji multimedialnej, oceny za dyskusję) + 50% ocena z egzaminu.</p> <p>Warunki oceny są przedstawiane na pierwszych zajęciach z modułu.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe:</p> <p>Wykłady 15 godz. (0,6 ECTS)</p> <p>Ćwiczenia 15 godz. (0,6 ECTS)</p> <p>Konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS)</p> <p>Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe:</p> <p>przygotowanie do zajęć 10 godz. (0,4 ECTS)</p> <p>studiowanie literatury 8 godz. (0,32 ECTS)</p> <p>Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach 15 godz.; ćwiczeniach 15 godz.; konsultacje 2 godz.;</p>

Diagnostyka molekularna zwierząt

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Diagnostyka molekularna zwierząt Molecular diagnostics of animals
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	5 (1,96/3,04)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Andrzej Jakubczak
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu diagnostyki genetycznej i metod diagnostycznych. Absolwenci tych studiów nabędą wiedzę z zakresu: biologii molekularnej, genetyki ogólnej i molekularnej, bioinformatyki, markerów molekularnych, technik pobierania próbek i izolacji DNA oraz wykorzystania markerów DNA do identyfikacji genów i genotypów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna i rozumie metody badawcze stosowane w diagnostyce zwierząt, w tym metody molekularne oparte o analizę DNA pozwalające na identyfikację osobników, genów i mutacji.
	2. Student zna i rozumie zasady projektowania i wykorzystania markerów molekularnych wykorzystywanych w diagnostyce zwierząt.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi zaplanować i wykonać eksperyment bazujący na wykorzystaniu markerów molekularnych w diagnozowaniu u zwierząt.
	Kompetencje społeczne:
1. Student jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za wykonane analizy oraz do wdrażania nowych rozwiązań w diagnostyce zwierząt	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W02 W2 BN_W04 U1 BN_U04 K1 BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1, W2, InzBN_W02, InzBN_W05 U1 InzBN_U01
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biologia molekularna, Techniki laboratoryjne, Genetyka
Treści programowe modułu	Związki biologii molekularnej z genetyką i ewolucjonizmem. Molekularna budowa i właściwości kwasów nukleinowych (DNA, RNA), Centralny Dogmat Biologii Molekularnej. Podstawowe zasady przepływu informacji genetycznej w komórce: od replikacji poprzez transkrypcję do translacji i obróbki postranslacyjnej. Organizacja genomu. Uszkodzenia, system naprawczy i rekombinacja DNA

	<p>Zastosowanie badań z zakresu budowy DNA i genów w praktyce, np. w kontroli pochodzenia, diagnostyce chorób genetycznych.</p> <p>Praktyczne opanowanie wybranych procedur laboratoryjnych (izolacja DNA, reakcja PCR, elektroforeza DNA, analiza STR, SNP, sekwencjonowania DNA). Podstawowe zagadnienia genomiki zwierząt. Zagadnienia biogenezy, sztucznego zapłodnienia, klonowania, bioterapii, transplantacji i komórek macierzystych. Perspektywy genetycznej transformacji zwierząt i ingerencji w genom człowieka.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><u>Literatura podstawowa:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brown T.A.: Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012 2. Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA, Wyd. SGGW, Warszawa, 2007. 3. Turner P. C. i wsp., Biologia molekularna (Krótkie wykłady), PWN, 2007. 4. Charon K.M., Świtoński M.: Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012 <p><u>Literatura uzupełniająca:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J.A. 1997 Biotechnologia zwierząt. PWN Warszawa 2. Avise, John C. 2008: Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 3. Buchowicz J., Biotechnologia molekularna, PWN, 2006.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p><u>Metody dydaktyczne:</u></p> <p>Wykład: wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne: ćwiczenia przedmiotowe, analiza tekstów z dyskusją, praca w grupach,</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: praca w grupach, ćwiczenia praktyczne,</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W1- ocena egzaminu pisemnego – test wielokrotnego wyboru.</p> <p>W2 - ocena egzaminu pisemnego – test wielokrotnego wyboru.</p> <p>U1 – zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>K1 - Praca w grupie, udział w dyskusji.</p> <p>Uzyskanie odpowiedniego procentu sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy/umiejętności:</p> <p>2,0 < 51%</p> <p>3,0 – 51-60%</p> <p>3,5 – 61-70%</p> <p>4,0 – 71-80%</p> <p>4,5 – 81-90%</p> <p>5,0 > 91-100%</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u> archiwizacja testów w formie elektronicznej na platformie EDUPORTAL, dziennik obecności w formie elektronicznej, na platformie EDUPORTAL.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Na ocenę końcową ma wpływ ocena z zaliczenia testowego (90%) ocena aktywności na ćwiczeniach (10%). Warunki te są przedstawiane studentom i konsultowane z nimi na pierwszym wykładzie.</p>
Bilans punktów ECTS	<p><u>Kontaktowe:</u></p> <p>wykłady 15 godz. (0,60 ECTS)</p> <p>ćwiczenia laboratoryjne 20 godz. (0,80 ECTS)</p> <p>ćwiczenia audytoryjne 10 godz. (0,40 ECTS)</p> <p>egzamin 2 godz. (0,08 ECTS)</p> <p>konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS)</p>

	<p><u>Razem kontaktowe 49 godz. (1,96 ECTS)</u></p> <p><u>Niekontaktowe:</u></p> <p>przygotowanie do ćwiczeń 30 godz. (1,20 ECTS)</p> <p>studiowanie literatury 15 godz. (0,60 ECTS)</p> <p>przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń 15 godz. (0,60 ECTS)</p> <p>przygotowanie do egzaminu 16 godz. – 0,64 ECTS</p> <p><u>Razem niekontaktowe 76 godz. (3,04 ECTS)</u></p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>Udział w wykładach 15 godz.; ćwiczeniach laboratoryjnych 20 godz.; ćwiczeniach audytoryjnych 10 godz.; egzamin 2 godz.; konsultacje 6 godz.</p>

Seminarium dyplomowe 1

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 1 Seminar 1
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Sylwia Okoń
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Przygotowanie studentów do samodzielnej analizy fachowej literatury pod kątem wybranych zagadnień z zakresu szeroko pojętej bioinżynierii. Opanowanie przez studentów umiejętności analizy tekstów naukowych oraz merytorycznej dyskusji na temat poruszanej problematyki. Określenie warunków przygotowania pracy magisterskiej.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1 Potrafi korzystać z literatury fachowej i naukowej dokonując jej analizy. Wie, jak wybrać odpowiednie pozycje literatury do redagowania prac dyplomowych oraz zna zasady pisania oraz prezentowania referatów i pracy magisterskiej
	Umiejętności:
	1. Umie przygotować i zaprezentować w formie referatu i prezentacji multimedialnej wybrane zagadnienie związane z kierunkiem studiów oraz brać aktywny udział w dyskusji, przedstawiać i bronić swoich poglądów i stanowisk
	Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość zawodowej i etycznej odpowiedzialności za korzystanie z praw autorskich oraz świadomość społecznej wartości wyników swoich prac i analiz	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W06 U1 BN_U01 K1 BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1 InzBN_W03, InzBN_W05 U1 InzBN_U01, InzBN_U03, InzBN_U05
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza dotycząca przedmiotów objętych programem studiów, szczególnie z zakresu podjętego tematu pracy magisterskiej
Treści programowe modułu	Prezentacja problematyki będącej przedmiotem pracy magisterskiej. Metody badawcze przydatne w aktualnie rozwiązywanych problemach. Zasady przygotowania pracy magisterskiej (strona formalna, edytorska) formułowanie pytań badawczych i hipotez, wybór metody badawczej, zasady prowadzenia badań. Studenci zaznajamiają się ze sposobami korzystania z różnych źródeł informacji naukowej. Przygotowują i

	wyłaszają referaty na wybrane przez nich tematy w zakresie bioinżynierii, zwracając uwagę na prawidłowy sposób prezentacji (plan referatu, spis literatury) dyskusję, oraz prawa autorskie. Sporządzenie spisu treści. Uzasadnienie wyboru tematu badawczego i jego celu oraz zakresu badań.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac dyplomowych 2. Obowiązująca Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych 3. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematem prezentacji.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Prezentacje, dyskusje, przykłady fachowej literatury polskiej i zagranicznej.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 - ocena referowania U1 – ocena referowania i udziału w dyskusji K1 – oceny z udziału w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena referowania 60% Ocena udziału w dyskusji 40%
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe: ćwiczenia 30 godz. (1,20 ECTS) konsultacje związane z przygotowaniem konspektu projektu 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie konspektu 8 godz. (0,32 ECTS) Studiowanie literatury 10 godz. (0,40 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacje 2 godz.

Bioindykacja i monitoring środowiska przyrodniczego

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bioindykacja i monitoring środowiska przyrodniczego Bioindication and environmental monitoring
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. inż. Teresa Wyłupek
Jednostka oferująca moduł	Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu
Cel modułu	Przekazanie wiedzy z zakresu metod bioindykacyjnych w ocenie środowiska przyrodniczego, funkcjonowania i organizacji monitoringu środowiska w Polsce, wskaźników i systemu oceny/klasyfikacji jakości głównych komponentów środowiska.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady dotyczące bioindykacji jako metody określającej kierunek i stopień nasilenia zmian w funkcjonowaniu różnorodnych ekosystemów środowiska. Student posiada również wiedzę z dziedziny charakterystyki organizmów bioindykacyjnych pod kątem ich funkcji oraz znaczenia dla określenia bioróżnorodności środowiska przyrodniczego.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi dokonać oceny siedlisk lądowych metodą bioindykacyjną Ellenberga oraz Zarzyckiego. Potrafi pozyskać stosowne informacje z baz danych i na ich podstawie samodzielnie wykona dla określonych fitocenoz obliczenia wskaźników według Zarzyckiego i Ellenberga. Student potrafi dokonać interpretacji otrzymanych wyniki z obliczeń, wyciągać wnioski oraz na ich podstawie określić bioróżnorodność ekosystemów środowiska przyrodniczego a także potrafi wskazywać kierunki zachodzących zmian. Potrafi dokonać na podstawie identyfikatorów oceny bioróżnorodności siedlisk.
	Kompetencje społeczne:

	<p>Student potrafi współpracować i współdziałać w podczas dyskusji dotyczącej interpretacji wyników otrzymanych z dokonanych obliczeń wskaźników w metodach bioindykacyjnych oraz jest gotów, aby wyrażać swoje opinie na temat bioróżnorodności ekosystemów środowiska przyrodniczego. Student jest gotów do samokształcenia z dziedziny ekologii a w szczególności z obszaru różnorodnych ekosystemów. Student potrafi korzystać z rozmaitych źródeł, aby podnosić swoje kompetencje w zakresie bioinżynierii oraz monitoringu środowiska.</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 - BN_W01 U1 – BN_U03; BN_U05 K1 – BN_K01,</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość nauk rolniczych
Treści programowe modułu	<p>Moduł obejmuje zagadnienia dotyczące zasad bioindykacyjnej metody wskaźnikowej oceny siedlisk Zarzyckiego i metody Ellenberga. Charakterystyka aktualnej listy liczb wskaźnikowych według Zarzyckiego oraz obliczanie: wskaźników klimatycznych L – wskaźnik świetlny T – wskaźnik termiczny, K – wskaźnik kontynentalizmu. Wskaźniki edaficzne (glebowe): W – wskaźnik wilgotności, Tr – wskaźnik trofizmu, R – wskaźnik kwasowości gleby, D – wskaźnik granulometryczny gleby, H – wskaźnik zawartości materii organicznej, S – wskaźnik odporności na zawartość NaCl w glebie, M – wskaźnik odporności na zwiększoną zawartość metali ciężkich w glebie. Charakterystyka organizmów bioindykacyjnych pod kątem ich funkcji. Klasyfikacja bioindykatorów wg Rychlinga i Solon. Podział ze względu na sposób użytkowania ich do oceny określonych obiektów.</p> <p>Państwowy Monitoring Środowiska w Polsce – przepisy prawne, system jakości, organizacja, monitoring środowiska przyrodniczego: wód powierzchniowych, ekosystemów lądowych, ekosystemów nieleśnych, agroekosystemów, ekosystemów miejskich, wód powierzchniowych, ekosystemów miejskich.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>1.Zimny H. Ekologiczna ocena stanu środowiska, Bioindykacja i biomonitring. Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczak, Warszawa 2006. 2.Program Państwowego Monitoringu Środowiska (aktualny w danym roku) www.gios.gov.pl 3.Opracowania GUS, Ochrona Środowiska, Warszawa. 4.Raporty o stanie środowiska województwa lubelskiego - www.wios.lublin.pl 5.Zarzycki K. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Polska Akademia Nauk - Instytut Botaniki, 1984 6.Zimny H. 2006. Ekologiczna ocena stanu środowiska. Bioindykacja i biomonitring. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczak. Warszawa.</p>

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład multimedialny, dyskusja, wykonanie prezentacji, wykonanie obliczeń wskaźników ekologicznych (z wykorzystaniem komputera)
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji</u> W1 – ocena ze sprawdzianu pisemnego, ocena z prezentacji, ocena z wykonania obliczeń wskaźników ekologicznych U1 – ocena ze sprawdzianu pisemnego, ocena z prezentacji, ocena z wykonania obliczeń wskaźników ekologicznych, ocena z aktywności podczas zajęć (np. dyskusji) K1 – ocena ze sprawdzianu pisemnego, ocena z prezentacji, ocena z aktywności podczas zajęć (np. dyskusji)</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</u> Prace cząstkowe archiwizowane w formie papierowej, prace w formie prezentacji multimedialnych archiwizowane w wersji elektronicznej.</p> <p><u>Szczegółowe kryteria</u> Student wykazuje odpowiedni stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji uzyskując odpowiedni % sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu, odpowiednio: dostateczny (3,0) – od 51 do 60% sumy punktów, dostateczny plus (3,5) – od 61 do 70%, dobry (4,0) – od 71 do 80%, dobry plus (4,5) – od 81 do 90%, bardzo dobry (5,0) – powyżej 91%.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Kryteria oceny końcowej – średnia arytmetyczna ocen z prezentacji, zaliczenia cząstkowego, aktywności podczas zajęć (np. dyskusji) Ocena z ćwiczeń – średnia arytmetyczna ocen prezentacji i sprawdzianu pisemnego Ocena końcowa – ocena ze sprawdzianu pisemnego oraz wykonanych prezentacji 70% + 30% ocena z aktywności i udziału w dyskusji</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Wykłady 15 godz. (0,60 ECTS) Ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS) Konsultacje 2 godz. (0,16 ECTS) Razem kontaktowe 24 godz. (1,28 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie do ćwiczeń 5 godz. (0,20 ECTS) Przygotowanie do zaliczenia 5 godz. (0,20 ECTS) Przygotowanie prezentacji/projektu 5 godz. (0,20 ECTS) Studiowanie literatury 3 godz. (0,12 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS) Łączna liczba godzin dla ECTS - 50</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach 15 godz.; w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych 15 godz.; w konsultacjach 2 godz.

Bioremediation

Nazwa kierunku studiów	Bioengineering
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bioremediation
Język wykładowy	English
Rodzaj modułu	optional
Poziom studiów	second degree
Forma studiów	stationary
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. hab. Kamila Rybczyńska-Tkaczyk
Jednostka oferująca moduł	Department of Environmental Microbiology
Cel modułu	The aim of the course is to learn the possibilities of using microorganisms in bioremediation of the environment, with particular emphasis on soil, water and wastewater. Removal of xenobiotics introduced into the soil and water as chemical plant protection products or getting into it as by-products of various industries (textile, food, pharmaceutical and cosmetic).
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Knowledge:
	K1. Has knowledge of the role of microorganisms in cleaning the environment of solid and liquid waste S2. Has the ability to assess the dependence of microbiological bioremediation of the environment on various factors of biotic and abiotic nature
	K2. Has knowledge of the role of microorganisms in the cleaning the environment from various types of pollution, mainly of anthropogenic nature
	K3. Knows and understands the methods and mechanisms of microbiological bioremediation of the environment, especially soil and water, and their importance for maintaining soil purity and quality of plant production
	Skills:
	S1. Is able to observe and interpret microbiological processes related to environmental bioremediation
	S2. Has the ability to assess the dependence of microbiological bioremediation of the environment on various factors of biotic and abiotic nature
	Social competences:
	SC1. Is aware of the importance of microorganisms in bioremediation of the environment
	SC1. Understands the need to search for strains of microorganisms especially capable of purifying the environment of toxic compounds

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	K1,K2 – BN W01 S1– BN_U03 S2-BN_U05 SC1,SC2 -BN_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	Not applicable
Wymagania wstępne i dodatkowe	microbiology, applied microbiology
Treści programowe modułu	<p>Lectures:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.The role of microorganisms in bioremediation of the environment, mainly soil, and its mechanisms 2. The use of microorganisms to remove xenobiotics of anthropogenic nature from the environment (chemical plant protection products, heavy metals, petroleum substances - including PAHs, detergents, dioxins, etc.) 3. Interactions between microorganisms and xenobiotics 4. Methods to increase the efficiency of xenobiotics removal by microorganisms <p>Practical and theoretical (Labs):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.. The possibility of using microorganisms in bioremediation of the environment 2. Microbiological removal of xenobiotics introduced into the soil, including as chemical plant protection products 3. Removal of selected xenobiotics by fungi 4. The use of enzymes produced by microorganisms for bioremediation of the environment
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Microbial biodegradation and bioremediation : techniques and case studies for environmental pollution / edited by Surajit Das, Hirak Ranjan Dash. Współtwórca(-y): Das, Surajit [Redaktor] Dash, Hirak Ranjan [Redaktor], Elsevier, copyright © 2022, Second edition</p> <p>Environmental microbiology / Raina M. Maier, Ian L. Pepper, Charles P. Garba., Autor: Maier, Raina M Współtwórca(-y): Pepper, Ian L Gerba, Charles P, Diego [etc.] : Academic Press, 2000</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Lectures (presentation), group work, practical work
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Knowledge: K1,K2 written exam (test)</p> <p>Skills: S1,S2 assessment of analysis and interpretation of experiments, assessment of a colloquium on methods used during laboratory</p> <p>Social competence: SC1,SC2 discussion, assessment of group work</p> <p>Forms of documenting the results achieved: archiving of exams and colloquiums, teacher's journal</p>

<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>Assessment of laboratory and auditorium classes – assessment of the colloquium and of the analysis of the experiment results – reports</p> <p>Final assessment – assessment of the written exam 70% + 30% assessment of laboratory and auditorium exercises.</p> <p>the teacher may increase the final assessment accordingly, taking into account the outstanding activity of the student during the laboratory and lectures (active participation in the discussion)..</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>contact lectures 15h (0,6 ECTS) laboratory 15h (0,6 ECTS) consultation 2h (0,08 ECTS) Sum contact 32h (1,28 ECTS)</p> <p>Non-contact preparing the student for the laboratory 6h (0,24 ECTS) studying literature 6h (0,24 ECTS) preparing the student for the exam 6h (0,24 ECTS) Sum non-contact 18h (0,72 ECTS)</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>Lectures 15h; laboratory 15h; consultation2h</p>

Biokonserwacja ekosystemów

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biokonserwacja ekosystemów Bioconservation of ecosystems
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. inż. Teresa Wyłupek
Jednostka oferująca moduł	Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu
Cel modułu	Założeniem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z pogłębioną wiedzą z zakresu ekologii, ochrony różnorodności biologicznej i biomonitoringu ekosystemów z uwzględnieniem roli człowieka i możliwości jego oddziaływania na układy ekologiczne.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.Student zna wzajemne zależności pomiędzy żywymi organizmami i środowiskiem. Posiada wiedzę na temat miejsca i funkcji gatunków roślin i zwierząt w ekosystemach oraz przystosowania się gatunków do zmieniających się warunków siedliskowych. Potrafi określić działania w zakresie rolnictwa oraz działania w zakresie ochrony różnorodności biologicznej dla środowiska przyrodniczego.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i z innych dostępnych źródeł z zachowaniem praw autorskich i na ich podstawie potrafi samodzielnie ocenić stan wybranego ekosystemu, jego różnorodność biologiczną oraz wybrać optymalny sposób jego ochrony. Student potrafi również formułować wnioski oraz uzasadnić swoją opinię na temat znaczenia wybranego ekosystemu dla środowiska przyrodniczego.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Kompetencje społeczne:
	1.Student jest gotów do samokształcenia oraz aktualizowania wiedzy z obszaru różnorodnych ekosystemów, ma świadomość przydatności wiedzy ekologicznej w zakresie ochrony przyrody i odpowiedzialności za zmiany w ekosystemach. Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role oraz wyrażać swoje opinie na temat bioróżnorodności m.in. ekosystemów roślinnych, wodnych czy nieleśnych w celu podnoszenia swoich kompetencji w zakresie bioinżynierii środowiska.

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BN_W01 U1 – BN_U01 K1 – BN_K01, BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Moduł obejmuje zagadnienia z zakresu znaczenia różnorodności biologicznej dla funkcjonowania ekosystemów naturalnych i antropogenicznych, takie jak: charakterystyka działań człowieka w zakresie ochrony i funkcjonowania ekosystemów; działania ochronne na obszarach ochrony ścisłej; sposoby ochrony czynnej w: ekosystemach leśnych, nieleśnych ekosystemach lądowych, ekosystemach wodnych.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banaszak J., Wiśniewski H. 2003. Podstawy ekologii. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń. 2. Bieszczada S., Sobota J. 1999. Zagrożenia, ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczo-rolniczego. Wydawnictwo AR we Wrocławiu. 3. Pawlaczyk P., Jermaczek A. 2008. Poradnik lokalnej ochrony przyrody. Wydawnictwo Klubu Przyrodników. Świebodzin 4. Pawlaczyk P., Bohdan A., Grzegorz A. 2016. Próba oceny zarządzania najcenniejszymi lasami w Polsce. Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, Oddział Podlaski. 5. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. 2012. Instrukcja ochrony lasu. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa. 6. Stawicka J., Szymczak-Piątek M., Wieczorek J. Wybrane zagadnienia ekologiczne. Wyd. SGGW, Warszawa 2004. 7. Zimny H. 2006. Ekologiczna ocena stanu środowiska. Bioindykacja i biomonitoring. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzcyk. Warszawa.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład multimedialny, dyskusja, wykonanie prezentacji, metody programowe z wykorzystaniem komputera
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji</u> W1 – ocena ze sprawdzianu pisemnego, ocena z prezentacji U1 – ocena ze sprawdzianu pisemnego, ocena z prezentacji K1 – ocena ze sprawdzianu pisemnego, ocena z prezentacji</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</u> Prace cząstkowe archiwizowane w formie papierowej, prace w formie prezentacji multimedialnych archiwizowane w wersji elektronicznej.</p> <p><u>Szczegółowe kryteria</u> Student wykazuje odpowiedni stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji uzyskując odpowiedni % sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu, odpowiednio: dostateczny (3,0) – od 51 do 60% sumy punktów, dostateczny plus (3,5) – od 61 do 70%, dobry (4,0) – od 71 do 80%, dobry plus (4,5) – od 81 do 90%, bardzo dobry (5,0) – powyżej 91%.</p>

<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>Kryteria oceny końcowej – średnia arytmetyczna ocen z prezentacji, zaliczenia częściowego, aktywności podczas zajęć (np. dyskusji) Ocena z ćwiczeń – średnia arytmetyczna ocen prezentacji i sprawdzianu pisemnego Ocena końcowa – ocena ze sprawdzianu pisemnego oraz wykonanych prezentacji 70% + 30% ocena z aktywności i udziału w dyskusji</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>Kontaktowe: Wykłady 15 godz. (0,60 ECTS) Ćwiczenia 15 godz. (0,60 ECTS) Konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie do ćwiczeń 5 godz. (0,20 ECTS) Przygotowanie do zaliczenia 5 godz. (0,20 ECTS) Przygotowanie prezentacji/projektu 5 godz. (0,20 ECTS) Studiowanie literatury 3 godz. (0,12 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>Udział w wykładach 15 godz.; w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych 15 godz.; konsultacje 2 godz.</p>

Kształtowanie środowiska

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Kształtowanie środowiska Environmental Management
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Monika Skowrońska, profesor uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Cel modułu	Celem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi kształtowania poszczególnych elementów środowiska.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna metody, narzędzia, techniki i technologie kształtowania poszczególnych elementów środowiska w różnych aspektach działalności człowieka.
	Umiejętności:
	1. Student rekomenduje działania w zakresie kształtowania środowiska zgodnie z potrzebami społeczeństwa, gospodarki narodowej i z poszanowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. 2. Student potrafi pozyskiwać i właściwie interpretować informacje dotyczące kształtowania środowiska z literatury, baz danych oraz innych źródeł.
	Kompetencje społeczne:
	1. Student wykazuje potrzebę poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie kształtowania środowiska.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BN_W01 U1 – BN_U03; BN_U05 K1 – BN_K01,
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Wykładany przedmiot obejmuje następujące zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> • kształtowanie poszczególnych elementów środowiska • aspekty prawne, organizacyjne, środowiskowe, ekonomiczne oraz społeczne kształtowania środowiska • zrównoważony rozwój miast i obszarów wiejskich.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Bieszczad S., Sobota J. 1999. Zagrożenia, ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego, AR, Wrocław. 2. Witkowska-Dąbrowska M. 2022. Kształtowanie środowiska na obszarach wiejskich w stronę rozwoju trwałego i

	<p>zrównoważonego. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn.</p> <p>3. Obowiązujące akty prawne i raporty oraz artykuły z bieżących czasopism naukowych dotyczące kształtowania środowiska.</p>
Planowane formy/działania /metody dydaktyczne	wykład, ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne, dyskusje, wykonanie projektu
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Wiedza: W1 – sprawdzian pisemny</p> <p>Umiejętności: U1: sprawdzian, aktywność na zajęciach, prezentacja projektu U2: prezentacja projektu</p> <p>Kompetencja społeczne: K1 – sprawdzian pisemny, prezentacja projektu, dyskusje</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się: archiwizacja prac pisemnych, dziennik prowadzącego</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<ul style="list-style-type: none"> • student wykazuje dostateczny (3,0) stopień wiedzy lub umiejętności, gdy uzyskuje od 50 do 60% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio, przy zaliczeniu cząstkowym – jego części), • student wykazuje dostateczny plus (3,5) stopień wiedzy lub umiejętności, gdy uzyskuje od 61 do 70% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), • student wykazuje dobry stopień (4,0) wiedzy lub umiejętności, gdy uzyskuje od 71 do 80% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), • student wykazuje plus dobry stopień (4,5) wiedzy lub umiejętności, gdy uzyskuje od 81 do 90% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), • student wykazuje bardzo dobry stopień (5,0) wiedzy lub umiejętności, gdy uzyskuje powyżej 91% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części) <p>Sprawdzian – waga 1,0</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Wykład 15 godz. (0,6 ECTS) Ćwiczenia 15 godz. (0,6 ECTS) Konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie projektu 6 godz. (0,24 ECTS) Przygotowanie do sprawdzianu 6 godz. (0,24 ECTS) Studiowanie literatury 6 godz. (0,24 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacje – 2 godz.

Immunologia

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Immunologia Immunology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Marta Kankofer
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biochemii
Cel modułu	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy na temat wykorzystania zjawisk związanych z właściwościami i rolą przeciwciał w badaniach naukowych z uwzględnieniem bioinżynierii komórkowej oraz w praktyce laboratoryjnej
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie metody badawcze z zakresu immunologii wykorzystywane w bioinżynierii w celu doskonalenia organizmów.
	2. Posiada wiedzę z zakresu wytwarzania i modyfikacji przeciwciał w aspekcie naukowym i praktycznym.
	Umiejętności:
	1. Potrafi zaplanować i wykonać podstawowe doświadczenia w zakresie immunologii.
	Kompetencje społeczne:
1. Jest gotów do wdrażania nowych rozwiązań inżynierii tkankowej w sposób profesjonalny	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W02, W2 – BN_W05 U1 – BN_U04 K1 – BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1, W2 – InzBN_W05 U1 – InzBN_U06
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie określono
Treści programowe modułu	Omówienie charakterystyki białek odpornościowych i procesów, w których biorą udział, zależności gen-białko, zastosowanie immunoglobulin w badaniach klinicznych i naukowych (testy diagnostyczne oparte na reakcjach antygen-przeciwciała). Podczas ćwiczeń wykonywane są procedury izolacji kwasów nukleinowych z komórek, elektroforezy, testu ELISA oraz oznaczania immunoglobulin w materiale biologicznym.

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Gołąb J. [red.] Immunologia. Wyd. PWN 2012. 2. W uzupełnieniu - wybrane artykuły – Postępy biochemii
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady w sali dydaktycznej z wykorzystaniem technik multimedialnych oraz sprawdzenie wiedzy początkowej i quiz. Ćwiczenia audytoryjne – przedyskutowanie omawianych zjawisk i procesów dotyczących immunologii. Ćwiczenia laboratoryjne – praktyczne wykonywanie doświadczeń w odpowiednio wyposażonym laboratorium, omówienie uzyskanych wyników.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Wiedza: W1, W2. Sprawdzian – pytania otwarte Umiejętności: U1. Punkty za wykonanie doświadczenia na zaliczenie praktyczne Kompetencja społeczne: K1. – odpowiedź pisemna na pytania otwarte dotyczące procedur stosowanych w immunologii Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja prac pisemnych, karta osiągnięć studenta wypełniana przez prowadzącego
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa z zaliczenia modułu jest średnią ocen z zaliczenia pisemnego (90%) i oceny z zaliczenia praktycznego (10%). Ocena może być podwyższona lub obniżona o pół stopnia po uwzględnieniu ilości punktów zdobytych na ćwiczeniach laboratoryjnych.
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe: Wykłady: 15 godz. (0,60 ECTS) Ćwiczenia: 15 godz. (0,60 ECTS) Konsultacje związane z przygotowaniem się do ćwiczeń i zaliczenia: 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie do zaliczenia: 6 godz. (0,24 ECTS) Przygotowanie do zajęć: 6 godz. (0,24 ECTS) Studiowanie literatury: 6 godz. (0,24 ECTS) Razem niekontaktowe: 18 godz. (0,64 ECTS)
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacje 2 godz.

Inżynieria tkankowa

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Inżynieria tkankowa Tissue engineering
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Witold Kędzierski, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biochemii
Cel modułu	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy o inżynierii tkankowej w hodowlach komórkowych i tkankowych w aspekcie naukowym i praktycznym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie metody badawcze wykorzystywane w bioinżynierii w celu doskonalenia organizmów.
	2. Posiada wiedzę z zakresu produkcji i wykorzystania biomateriałów oraz kultur tkankowych w aspekcie naukowym i praktycznym.
	Umiejętności:
	1. Potrafi zaplanować i wykonać podstawowe doświadczenia w laboratorium hodowli komórkowych.
	Kompetencje społeczne:
1. Jest gotów do wdrażania nowych rozwiązań inżynierii tkankowej w sposób profesjonalny	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BN_W02, W2 – BN_W05 U1 – BN_U04 K1 – BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1, W2 – InzBN_W05 U1 – InzBN_U06
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie określono
Treści programowe modułu	Omówienie właściwości kwasów nukleinowych pozwalających na ich modyfikacje wprowadzane w hodowlach tkankowych. Zaprezentowanie wybranych aspektów zastosowania inżynierii tkankowej w badaniach naukowych i medycynie, np. wektory transfekcji komórek, integracja biomateriałów z tkanką kości i skóry, komórki macierzyste w służbie inżynierii tkankowej. Podczas ćwiczeń wykonywane są procedury izolacji RNA z komórek, elektroforezy

	<p>kwasów nukleinowych, zastosowania enzymów restrykcyjnych, pasażowania hodowli komórkowych, dializy i absorpcji.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<p>1. Stokłosowa S. [red.] Hodowla komórek i tkanek. Wydawnictwo PWN 2012. 2. Mackiewicz A. [red.] Biotechnologia w erze inżynierii tkankowej. Wyd. Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, 2022. 3. W uzupełnieniu - wybrane artykuły – Postępy biochemii</p>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Wykłady w sali dydaktycznej z wykorzystaniem technik multimedialnych. Ćwiczenia audytoryjne – przedyskutowanie omawianych zjawisk i procesów stosowanych w inżynierii tkankowej, ćwiczenia laboratoryjne – praktyczne wykonywanie doświadczeń w odpowiednio wyposażonym laboratorium, omówienie uzyskanych wyników.</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>Wiedza: W1, W2. Sprawdzian – pytania otwarte Umiejętności: U1. Punkty za wykonanie doświadczenia na zaliczenie pracowni Kompetencja społeczne: K1. – odpowiedź pisemna na pytania otwarte dotyczące procedur stosowanych w inżynierii tkankowej Formy dokumentowania osiągniętych wyników: archiwizacja prac pisemnych, karta osiągnięć studenta wypełniana przez prowadzącego</p>
<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>Ocena końcowa z zaliczenia modułu jest średnią ocen z zaliczenia pisemnego (90%) i oceny z zaliczenia pracowni (10%). Ocena może być podwyższona lub obniżona o pół stopnia po uwzględnieniu ilości punktów zdobytych na ćwiczeniach laboratoryjnych.</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>Kontaktowe: Wykłady: 15 godz. (0,60 ECTS) Ćwiczenia: 15 godz. (0,60 ECTS) Konsultacje związane z przygotowaniem się do ćwiczeń i zaliczenia: 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie do zaliczenia: 6 godz. (0,24 ECTS) Przygotowanie do zajęć: 6 godz. (0,24 ECTS) Studiowanie literatury: 6 godz. (0,24 ECTS) Razem niekontaktowe: 18 godz. (0,64 ECTS)</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>udział w wykładach – 15 godz.; w ćwiczeniach – 15 godz.; konsultacje 4 godz.</p>

Nutrigenomika i proteomika

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Nutrigenomika i proteomika Nutrigenomics and proteomics
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	3 (1,36/1,64)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Karolina Nowosad
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studenta z tematyką z obszarów badawczych nutrigenomiki i nutrigenetyki, zwłaszcza dotyczących występowania różnych polimorfizmów genetycznych i ich roli w wybranych procesach fizjologicznych/chorobowych, wpływem składników diety na ekspresję genów i możliwością wykorzystania doniesień z zakresu nutrigenomiki w zastosowaniach diagnostycznych, a także z strategiami badawczymi i technikami stosowanymi w proteomice i metabolomice oraz wykorzystaniem wiedzy z zakresu globalnej analizy białek.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie zasady projektowania i wykorzystania markerów molekularnych, takich jak polimorfizmy genetyczne, w oparciu o informacje dostępne w bazach danych oraz zna technologie sekwencjonowania wykorzystywane w identyfikacji markerów typu SNP. Zna i rozumie znaczenie wpływu składników pokarmowych na ekspresję genów oraz na skład ilościowy i jakościowy białek komórkowych a także zna narzędzia i metody pozwalające na identyfikację białek.
	Umiejętności:
	1. Potrafi korzystać z baz danych genomicznych, proteomicznych oraz literaturowych, odpowiednio interpretować, krytycznie oceniać i wykorzystywać zawarte w nich informacje w celu planowania własnych doświadczeń oraz zaprojektować i przeprowadzić analizy z wykorzystaniem markerów molekularnych typu SNP, ocenić ich potencjał diagnostyczny i zaadoptować do celów badawczych. Potrafi przygotować materiał do analiz molekularnych, wykonać analizy proteomiczne oraz zinterpretować uzyskane wyniki badań.
	Kompetencje społeczne:

	1. Jest gotów do uczenia się przez całe życie, śledzenia literatury branżowej celem pozyskiwania nowej wiedzy i zaangażowania w proces uczenia się innych osób oraz jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, dostosowania się do pełnienia różnych funkcji w zespole, a także podejmowania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W05 U1 BN_U04 K1 BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	W1 InzBN_W02 U1 InzBN_U02
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka
Treści programowe modułu	W czasie trwania modułu student zapozna się z wpływem składników diety na ekspresję genów; Pozna molekularne mechanizmy oddziaływania bioaktywnych składników żywności na genom oraz przykłady bioaktywnych składników diety, które modulują aktywność receptorów jądrowych, szlaki sygnałowe i procesy epigenetyczne. Zapoznana się także z narzędziami nutrigenomiki i stosowanymi w niej wybranymi technikami biologii molekularnej oraz planowaniem badań z zakresu nutrigenomiki, ich analizą oraz interpretacją wyników; Poruszone zostaną w ramach modułu zagadnienia dotyczące identyfikacji polimorfizmów pojedynczych nukleotydów oraz alleli odpowiedzialnych za reakcje organizmu na wybrane składniki żywności. Dodatkowo, student zapozna się z zagadnieniami związanymi z metabolomiką jako narzędziem badania ekspresji, przygotowaniem materiału biologicznego do analizy proteomicznej, metodami ilościowej analizy białek (techniki elektroforetyczne, metody wykorzystujące spektrometrię mas) i działami proteomiki.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<u>Literatura podstawowa:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Nutrigenomics and Proteomics in Health and Disease: Towards a Systems-Level Understanding of Gene-Diet Interactions Martin Kussmann; Patrick Stover; 2017 • Proteomika i metabolomika A. Kraj, A. Drabik, J. Silberring; WUW, 2010 • Principles of Nutrigenetics and Nutrigenomics Raffaele de Caterina, Alfredo J. Martinez, Martin Kohlmeier; Elsevier Books, 2017 <u>Literatura uzupełniająca:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Koziołkiewicz M. Koncepcje nutrigenomiki. Biotechnologia 2009; 4(87): 9-34, 2009 Genetic Testing: Defining Your Path to a Personalized Health Plan: An Integrative Approach to Optimize Health. Sutton D. C. Dr Christy L.; Lightning Source Inc.; 2017 • Nutritional Genomics – Impact on health and disease Regina Brigelius-Flohe, Hans-Georg Joost; Wiley-Vch, 2006 • Phytochemicals – Nutrient-Gene Interactions Mark S. Meskin, Wayne R. Bidlack, R. Keith Randolph; CRC Press Taylor & Francis Group, 2006 • Nutrigenomics Gerald Rimbach, Jurgen Fuchs, Lester Packer; CRC Press Taylor & Francis Group, 2005

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"> - Metody podające m.in. wykład, pogadanka; - Metody problemowe m.in. dyskusja, burza mózgów; - Metody praktyczne m.in. ćwiczenia, wykonanie projektu; - Metody programowe z wykorzystaniem komputera.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Wiedza i umiejętności będą weryfikowane na podstawie sprawozdań z zadania problemowego oraz oceny zadania projektowego (ocena prezentacji). Ponadto stopień przyswojenia materiału modułu będzie weryfikowany podczas pisemnego zaliczenia.</p> <p>Kompetencje społeczne będą weryfikowane na podstawie umiejętności pracy w grupie oraz pracy na zajęciach podczas przygotowania projektów.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	30% ocena z ćwiczeń (ocena prezentacji + zaliczenie sprawozdań i aktywność w trakcie zajęć), 70% ocena z zaliczenia pisemnego.
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe:</p> <p>wykłady 10 godz. (0,4 ECTS)</p> <p>ćwiczenia 20 godz. (0,8 ECTS)</p> <p>konsultacje związane z przygotowaniem projektu oraz przygotowaniem do zaliczenia 2 godz. (0,08 ECTS)</p> <p>Egzamin – 2 godz. (0,08 ECTS)</p> <p>Razem kontaktowe: 34 godzin (1,36 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe:</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń 15 godz. (0,6 ECTS)</p> <p>Przygotowanie sprawozdań 5 godz. (0,2 ECTS)</p> <p>Przygotowanie prezentacji projektu 5 godz. (0,2 ECTS)</p> <p>Przygotowanie do zaliczenia – 16 godz. (0,64 ECTS)</p> <p>Razem niekontaktowe: 41 godzin (1,64 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach 10 godz.; ćwiczeniach 20 godz.; konsultacjach 2 godz.; egzamin - 2 godz.

Epigenetyka

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Epigenetyka Epigenetics
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1(0,88/0,12)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Jadwiga Żebrowska
Jednostka oferująca moduł	Zakład Genetyki i Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Zapoznanie studentów z mechanizmami regulacji ekspresji genów pod wpływem czynników epigenetycznych. Zrozumienie zjawisk epigenetycznych i ich znaczenia w rozwoju osobniczym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student zna i rozumie mechanizmy regulacji ekspresji genów z udziałem czynników epigenetycznych i ich znaczenie w ontogenezie.
	Umiejętności:
	U1. Posiada umiejętność zastosowania epigenetyki w dziedzinach pokrewnych i w praktycznym sterowaniu własnym genotypem.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Jest świadomy roli i znaczenia epigenetyki w obszarze nauk biologicznych. K2. Potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę z zakresu epigenetyki i przekazywać ją innym osobom.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W02; BN_W05 U1 BN_U05 K1, K2 BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biologia molekularna, podstawy diagnostyki molekularnej
Treści programowe modułu	Treści wykładów: Przedmiot badań epigenetyki. Pojęcie epigenotypu. Dziedziczenie epigenetyczne – dziedziczne modyfikacje funkcji genów nie związane ze zmianami w sekwencji DNA. Mechanizmy epigenetyczne – metylacja DNA, regulacja struktury nukleosomowej chromatyny. Kod histonowy i posttranslacyjne modyfikacje białek – acetylacja, fosforylacja,

	<p>metylacja, ubikwitynizacja. Rodzicielskie piętno genomowe (ang. <i>genomic imprinting</i>) i lionizacja. Priony i ich rola w mechanizmach epigenetycznych. Transpozony – ruchome elementy genetyczne w epigenetyce.</p> <p>Treści ćwiczeń:</p> <p>Markery genetyczne w diagnostyce: metody oceny metylacji DNA. Zmiany epigenetyczne spowodowane ekspozycją na pestycydy. Mechanizmy epigenetyczne i genetyczne procesu starzenia. Nutrigenomika i wpływ odżywiania na funkcjonowanie epigenomu. Uszkodzenia epigenotypu i choroby epigenetyczne.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wierzbicki A. 2004. Dziedziczenie epigenetyczne. Kosmos, 53(3-4);271-280. 2. Szpecht-Potocka A. 2004. Zdrowy i chory ‘gorset’ DNA czyli medyczne aspekty epigenetyki. Kosmos 53(3-4); 281-293. 3. Jerzmanowski A. 1996. Struktura chromatyny a regulacja ekspresji genów. Postępy Biologii Komórki T23, Supl. Nr.7 (3-14). 4. Wierzbicki A. 2002. Zagadka histonu H1. Postępy Biochemii T48 nr 3 (167-174). 5. Fronk J. 1996. Udział metylacji DNA w regulowaniu transkrypcji u eukariontów. Postępy Biologii Komórki T 23, Supl. Nr 7(3-14). 6. Olszewska M.J. 2007. Heterochromatyna i ‘heterochromatynizacja’. Postępy Biologii Komórki 34;3913-407. 7. Szpecht-Potocka A. 2001. Rodzicielskie piętno genomowe w zespole Pradera-Williego. Postępy Biochemii, T47, nr 1; 87-97. <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spork P. 2001. Drugi kod. Epigenetyka czyli jak możemy sterować własnymi genotypami. Warszawa, Wydawnictwo W.A.B. 2. Węgleński P. (red.). 1995, 2007. Genetyka molekularna. PWN, Warszawa. 3. Brown T.A. 2001, 2009. Genomy. PWN, Warszawa. 4. Allison L.A. 2007. Podstawy Biologii Molekularnej. Warszawa. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego. 5. Jabłońska J., Jesionek-Kupnicka D. 2004. Zmiany epigenetyczne w nowotworach. Onkol. Pol.7, 4:181-185. 6. Srebro Z., Lach H. 2008. Genetyczne, epigenetyczne i bioenergetyczne mechanizmy starzenia się i nowotworów. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, przygotowanie i pokaz prezentacji, dyskusja
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1. – zaliczeniowa praca pisemna z treści wykładowych</p> <p>U1. - ocena prezentacji</p> <p>K1., K2. -. ocena wystąpienia z uwzględnieniem samodzielności w wyborze właściwego ujęcia problemu</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena z ćwiczeń- ocena przygotowanej prezentacji</p> <p>Ocena końcowa – ocena z zaliczenia pisemnego 70% + 30% ocena z ćwiczeń</p>

Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Wykład 10 godz. (0,40 ECTS) Ćwiczenia 10 godz. (0,40 ECTS) Konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 22 godz. (0,88 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: Przygotowanie prezentacji i studiowanie literatury 3 godz. (0,12 ECTS) Razem niekontaktowe 3 godz. (0,12 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w wykładach – 10 godz.; w ćwiczeniach – 10 godz.; konsultacje 2 godz.;</p>

Inżynieria biomateriałowa

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Inżynieria biomateriałowa Engineering of Biomaterials
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 (0,88/0,12)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Marta Tomczyńska Mleko, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Celem modułu jest przekazanie wiedzy na temat wytwarzania i właściwości biomateriałów, materiałów biozgodnych, implantów, aparatury medycznej i sztucznych narządów oraz metod analitycznych stosowanych do określania jakości i właściwości biomateriałów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. zna metody analityczne stosowane do oceny jakości biomateriałów.
	2. ma wiedzę na temat projektowania, produkcji oraz właściwości mechanicznych i fizykochemicznych biomateriałów w aspekcie biozgodności z tkankami organizmu człowieka; zna przepisy prawne i procedury dotyczące tych produktów
	Umiejętności:
	1. Potrafi zaprojektować i wykonać w laboratorium biomateriał, ocenić jego przydatność- wady i zalety oraz za pomocą poznanych metod analitycznych dokonać oceny jego jakości.
	Kompetencje społeczne:
1. student jest gotów do pocucia odpowiedzialności za bezpieczeństwo biomateriałów zarówno w aspekcie ochrony środowiska jak i zdrowia człowieka.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W02 W2 BN_W05 U1 BN_U05 K1 BN_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia, biofizyka, bioanalitika
Treści programowe modułu	Moduł ma na celu przekazanie wiedzy na temat cech biofizycznych tkanek najczęściej rekonstruowanych układów. Cechy te determinują właściwości mechaniczne biomateriałów i fizykochemicznych implantów chirurgicznych. Treści przedmiotu obejmują takie zagadnienia

	<p>jak: wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe definicje, rodzaje biomateriałów, historia rozwoju inżynierii biomateriałów i transplantologii, biogodność, biokompatybilność, bioaktywność i inne wymogi niezbędne przy projektowaniu biomateriałów, sposoby oceny biogodności biomateriałów oraz wyrobów medycznych- normy ISO, biofizyka tkanek- tkanka mięśniowa i nerwowa, biofizyka tkanek- struktura, właściwości i przebudowa kości, biofizyka tkanek- tkanki układu stomatologicznego, charakterystyka biomateriałów polimerowych- cechy, wady, zalety; charakterystyka biomateriałów metalicznych- cechy, wady, zalety; korozja materiałów metalowych– rodzaje; korozja materiałów metalowych – metody badań odporności korozyjnej, charakterystyka biomateriałów ceramicznych- cechy, wady, zalety; biomateriały do zespalania tkanek, biomateriały węglowe, wymagania prawne i procedury stosowane w procesie projektowania i wytwarzania biomateriałów, badanie jakości materiałów do zespalania tkanek miękkich, wytwarzanie biomateriałów dentystycznych i polimerowych, badanie jakości biomateriałów dentystycznych i polimerowych.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<p>Marciniak J. Biomateriały, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013 Gliwice. Literatura uzupełniająca: Liber-Kneć A, Łagan S. Mechanika. Metody badań biomateriałów i tkanek- wstęp do ćwiczeń laboratoryjnych, Wydawnictwo PK, 2020, Kraków. https://repozytorium.biblos.pk.edu.pl/redo/resources/44556/file/resourceFiles/LiberKneca_MetodyBadan.pdf</p>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>1. wykład informacyjny - prowadzony w formie tradycyjnej, z wykorzystaniem technik audiowizualnych i multimedialnych objaśnienie i wyjaśnienie, dyskusja związana z wykładem, 2. ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne- doświadczenie, ćwiczenia rachunkowe, prezentacje, analizy przypadków, dyskusje, zadania problemowe, prezentacja projektu i dyskusja nad projektem Ćwiczenia laboratoryjne obejmują projektowanie i wykonanie doświadczeń, Ćwiczenia audytoryjne obejmują prezentację i interpretację wyników badań oraz dyskusję</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>ĆWICZENIA: zaliczenie pisemne, aktywność podczas ćwiczeń. WYKŁADY: zaliczenie pisemne w formie testowej jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru lub opisowej - zaliczenie od 51 %. Stanowi 100 % oceny końcowej</p> <p>Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (aktywny udział w dyskusji).</p>
<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>Zaliczenie pisemne 100 %</p>

	Dodatkowo prowadzący może odpowiednio podwyższyć ocenę końcową, uwzględniając wyróżniającą się aktywność studenta podczas zajęć (aktywny udział w dyskusji).
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Wykład 10 godz. (0,40 ECTS) Ćwiczenia 10 godz. (0,40 ECTS) Konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 22 godz. (0,88 ECTS)</p> <p>Niekontaktowe: przygotowanie do ćwiczeń – 1 godz. (0,04 ECTS) studiowanie literatury – 2 godz. (0,08 ECTS) Razem niekontaktowe 3 godz. (0,12 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 10 godz.; w ćwiczeniach – 10 godz.; konsultacje 2 godz.;

Mutagenезa, kancerogeneza i naprawa DNA

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Mutagenезa, kancerogeneza i naprawa DNA Mutagenesis, cancerogenesis and DNA repairing
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 (0,88/0,12)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. inż. Jadwiga Żebrowska
Jednostka oferująca moduł	Zakład Genetyki i Hodowli Roślin Ogrodniczych Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Zapoznanie studentów z mechanizmami powstawania nierekombinacyjnej zmienności genetycznej w procesie mutagenезy i kancerogenezy oraz jej znaczenie w przyrodzie i ontogenezie.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.Student zna i rozumie mechanizmy mutagenезy i kancerogenezy oraz procesy naprawy DNA i ich znaczenie w przyrodzie i ontogenezie.
	Umiejętności:
	1.Student posiada umiejętność zastosowania wiedzy nt. mutagenезy i kancerogenezy w dziedzinach pokrewnych i wykorzystania jej w badaniach i praktyce.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kompetencje społeczne:
	1.Student jest świadomy znaczenia procesów mutagenезy i kancerogenezy w obszarze nauk biologicznych, potrafi uzupełniać i doskonalić wiedzę z tego zakresu i przekazywać ją innym.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	NIE DOTYCZY
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biologia molekularna, techniki diagnostyki molekularnej
Treści programowe modułu	Treści wykładów: Mutagenезa jako źródło nierekombinacyjnej zmienności genetycznej. Mutacje-przyczyny i podział. Mutageny fizyczne, chemiczne i biologiczne. Mutacje spontaniczne i indukowane. Mutacje genowe, strukturalne i liczbowe. Mechanizmy uszkodzeń DNA i systemy naprawcze. Przyczyny i przebieg kancerogenezy. Onkogeny wirusowe i komórkowe. Naturalne czynniki antymutagenne i antykancerogenne. Środowisko a kancerogeneza. Treści ćwiczeń: Mutagenезa w genetycznym doskonaleniu roślin i zwierząt. Perspektywy rozwoju badań nad kancerogenezą. Zdrowy styl życia w profilaktyce antynowotworowej.

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Winter P.C., Hickey G.I., Fletcher H.L., 2004. Krótkie wykłady - Genetyka. Wydawnictwo Naukowe PWN. 2. Sadakierska-Chudy A., Dąbrowska G., Goc A. 2004. Genetyka ogólna. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Feldman R., Nowotwory od podstaw. 3. Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H., 2004. Krótkie wykłady - Biologia Molekularna. Wydawnictwo PWN. <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jesionek-Kupnicka D., Jabłońska J., 2004. Zmiany epigenetyczne w nowotworach. Onkol. Pol., 7(40): 181-185. 2. Kowalska A., Kowalik A., 2006. Telomer i telomeraza w ontogenezie. Współczesna Onkologia, 10(10): 485–496. 3. Kozłowska J., Łaczmńska I., 2010. Niestabilność genetyczna – jej znaczenie w procesie powstawania nowotworów oraz diagnostyka laboratoryjna. Journal of Oncology, 60(6): 548–553. 4. Czeczot H., Rahden-Staroń I., Szymczyk-Wasiluk T. 1999. Mutageneza i kancerogeneza chemiczna. Biochemia, materiały seminaryjne. Wydawnictwo Akademii Medycznej, Warszawa. 5. Majewski S., 2007. Rola wirusów w onkogenezie. Alergia, 2:24-27. <p>Mu J., Wei L.X., 2002. Telomere and telomerase in oncology. Cell Research, 12: 1–7..</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, wykonanie i pokaz prezentacji, dyskusja
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1. – zaliczeniowa praca pisemna z treści wykładowych U1. - ocena prezentacji K1. - ocena zaangażowania studenta w czasie zajęć oraz samodzielności w omawianiu wybranego zagadnienia Zaliczeniowe prace pisemne archiwizowane w formie papierowej, prezentacje archiwizowane w formie elektronicznej, dziennik prowadzącego</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena z ćwiczeń – ocena przygotowanej prezentacji Ocena końcowa – ocena z zaliczenia pisemnego 70% + 30% ocena z ćwiczeń Warunki te są przedstawiane studentom i konsultowane z nimi na pierwszym wykładzie.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Kontaktowe: Wykład 10 godz. (0,40 ECTS) Ćwiczenia 10 godz. (0,40 ECTS) Konsultacje 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 22 godz. (0,88 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie prezentacji i studiowanie literatury 3 godz. (0,12 ECTS) Razem niekontaktowe 3 godz. (0,12 ECTS)</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 10 godz.; w ćwiczeniach – 10 godz.; konsultacje 2 godz.;

Seminarium dyplomowe 2

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 2 Seminar 2
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,28/0,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Sylwia Okoń
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Przygotowanie studentów do samodzielnej analizy wyników badań. Opanowanie przez studentów umiejętności prowadzenia dyskusji wyników badań z wynikami opublikowanymi przez innych autorów oraz umiejętności formułowania stwierdzeń i wniosków. Opanowanie umiejętności wygłaszania referatów tematycznych oraz merytorycznej dyskusji na temat poruszanej problematyki związanej z szeroko pojętą bioinżynierią.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1 Student w stopniu pogłębionym ma wiedzę w zakresie obszarów tematycznych prezentowanych w czasie studiów oraz w trakcie przygotowywania pracy magisterskiej
	Umiejętności:
	1. Umie przygotować i zaprezentować problematykę badawczą, uzasadnić zastosowane metody badawcze, zinterpretować i wykorzystać w rozwiązywaniu problemu badawczego - uzyskane wyniki, przygotować prezentację
	Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość swojej wiedzy oraz potrzeby ciągłego doskonalenia umiejętności zawodowych	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W06 U1 BN_U01 K1 BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1 InzBN_W03, InzBN_W05 U1 InzBN_U01, InzBN_U03, InzBN_U05
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Prezentacja zastosowanych metod badawczych, sposoby zestawienia i interpretacji wyników badawczych oraz odnoszenia ich do innych danych z literatury. Wnioskowanie oraz strona edytorska pracy magisterskiej.

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	4. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 5. Obowiązująca Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych 6. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematem pracy magisterskiej.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Prezentacje, dyskusje, przykłady fachowej literatury polskiej i zagranicznej.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 - ocena referowania U1 – ocena referowania i udziału w dyskusji K1 – oceny z udziału w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena referowania 60% Ocena udziału w dyskusji 40%
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe: ćwiczenia 30 godz. (1,20 ECTS) konsultacje związane z przygotowaniem konspektu projektu 2 godz. (0,08 ECTS) Razem kontaktowe 32 godz. (1,28 ECTS) Niekontaktowe: Przygotowanie konspektu 8 godz. (0,32 ECTS) Studiowanie literatury 10 godz. (0,40 ECTS) Razem niekontaktowe 18 godz. (0,72 ECTS)
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacje 2 godz.

Praca magisterska i egzamin dyplomowy

Nazwa kierunku studiów	Bioinżynieria
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Praca magisterska i egzamin dyplomowy Master's thesis and diploma exam
Język wykładowy	język polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	15 (10,28/4,72)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Sylwia Andruszczak, prof. uczelni, Prodziekan Wydziału Agrobiotechnologii
Jednostka oferująca moduł	Wydział Agrobiotechnologii
Cel modułu	Celem modułu jest wykonanie pracy magisterskiej przygotowanej w oparciu o przeprowadzone badania pod kierunkiem i opieką promotora, z uwzględnieniem specyfiki kierunku bioinżynieria oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student ma pełną, wieloaspektową wiedzę związaną z tematyką realizowanej pracy magisterskiej oraz pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania organizmów i środowiska przyrodniczego, z uwzględnieniem procesów biologicznych zachodzących na poziomie molekularnym i komórkowym, jak również procesów zachodzących w warunkach środowiska przyrodniczego.
	2. Zna metodologię prowadzenia badań naukowych i metody dokumentowania i analizy wyników eksperymentów.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi opracować założenia i hipotezy badawcze, sformułować cel badań, wybrać stosowaną metodykę, jak również przeprowadzić eksperyment naukowy, zebrać i przeanalizować uzyskane dane, opisać je oraz zaprezentować w formie graficznej lub tabelarycznej oraz poddać analizie statystycznej.
	2. Student potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać potrzebne informacje z zakresu bioinżynierii, również w języku obcym, zaprezentować swoją wiedzę, brać udział w dyskusji i merytorycznie argumentować swoje racje, formułować i uzasadniać opinie.
	Kompetencje społeczne:
1. Student jest gotów do odpowiedzialnego wykonywania zawodu, ma świadomość postępu naukowego i konieczności ciągłego poszerzania wiedzy oraz jej znaczenia w rozwiązywaniu istotnych problemów społecznych i gospodarczych.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 BN_W01 W1 BN_W02 U1 BN_U01, BN_W02, BN_W03 U2 BN_U01, BN_W02

	K1 BN_K02, BN_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1 InzBN_W01, InzBN_W02, InzBN_W05 W2 InzBN_W02 U1 InzBN_U01, InzBN_U02
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie wszystkich przedmiotów objętych programem studiów kierunku bioinżynieria, II stopień.
Treści programowe modułu	W ramach modułu studenci przygotowują pracę magisterską zgodnie z zasadami redagowania prac dyplomowych. Zdobywają umiejętność formułowania problemu badawczego, określania zakresu i celu pracy oraz ich uzasadniania, projektowania eksperymentów, posługiwania się metodami badawczymi w testowaniu hipotezy badawczej z uwzględnieniem specyfiki prac dyplomowych, analizy i prezentacji uzyskanych wyników (metody tabelaryczne, graficzne, statystyczne), korzystania z piśmiennictwa (również obcojęzycznego) z zakresu tematyki pracy dyplomowej, opracowywania wyników badań i przeprowadzania ich dyskusji, a także formułowania wniosków.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura związana z tematem pracy magisterskiej i z kierunkiem studiów.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Konsultacje z opiekunem naukowym.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Wiedza: W1. ocena pracy dyplomowej, ocena z egzaminu W2. ocena pracy dyplomowej Umiejętności: U1. ocena pracy dyplomowej U2. ocena pracy dyplomowej, ocena z egzaminu Kompetencja społeczne: K1. ocena pracy dyplomowej, ocena z egzaminu Formy dokumentowania: protokół z egzaminu dyplomowego, praca magisterska, recenzja i ocena pracy dyplomowej.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	W trakcie egzaminu dyplomowego student prezentuje temat, cel, metodykę i wyniki badań pracy magisterskiej oraz odpowiada na minimum trzy pytania zadane przez Komisję. Pytania mogą być związane ze wszystkimi modułami realizowanymi w czasie studiów oraz z tematyką pracy dyplomowej. Na ostateczną ocenę dyplomanta (zgodnie z regulaminem) składa się średnia ważona ze studiów (60%), ocena pracy dyplomowej (20%) i ocena z egzaminu dyplomowego (20%).
Bilans punktów ECTS	Liczba godzin kontaktowych: konsultacje dotyczące poszczególnych etapów pracy magisterskiej, i praca ze studentem w laboratorium 154 godz. (6,16 ECTS) egzamin dyplomowy 1 godz. (0,04 ECTS) Razem 155 godz. (6,2 ECTS) Liczba godzin niekontaktowych Studiowanie literatury i przygotowanie pracy magisterskiej 220 godz. (8,8 ECTS) Razem: 220 godz (8,8 ECTS)
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w konsultacjach związanych z pracą magisterską – 154 godz.; egzamin dyplomowy 1 godz.