



BIOTECHNOLOGIA

KARTY OPISU PRZEDMIOTÓW (SYLABUSY)

Studia stacjonarne 2 stopnia

Rok akademicki 2022/23

Semestr 1

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
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 (0,6/0,4)
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	Podniesienie kompetencji językowych w zakresie słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Rozwijanie umiejętności sprawnej komunikacji w środowisku zawodowym. Ugruntowanie 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:
	W1.
	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

	<p>reprezentowanej dziedziny naukowej.</p> <p>U4. Potrafi przygotować i wygłosić prezentację związaną z kierunkiem studiów</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>K1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka obcego na poziomie minimum B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Treści programowe modułu	<p>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 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> <p>1.U.Kamińska, English for Biotechnology, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2019</p> <p>2.M.Jones, R.Fosbery, J.Gregory, D.Taylor, Biology, Cambridge 2013</p> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>1.B.S. Beckett, Beginning Science: "Biology", Oxford University Press, 1991.</p> <p>2.M. Grussendorf, English for Presentations, Oxford, 2011</p> <p>K. Kelly, Science, Macmillan, 2012</p> <p>3.Dictionary of Contemporary English, Pearson Education Limited, 2005</p> <p>4.Słownik naukowo-techniczny, WNT, 2017</p> <p>5.Słownik medyczny angielsko-polski, Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa, 2009</p>
Planowane formy/działania/metody	wykład, dyskusja, prezentacja, konwersacja,

dydaktyczne	metoda gramatyczno-tłumaczeniowa (teksty specjalistyczne), metoda komunikacyjna i bezpośrednia ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności komunikowania się.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	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 Formy dokumentowania osiągniętych efektów kształcenia: Śródsemestralne sprawdziany pisemne przechowywane 1 rok, dzienniczek lektora przechowywany 5 lat Kryteria ocen dostępne w CNJOiC
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Warunkiem zaliczenia semestru jest udział w zajęciach oraz uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich sprawdzianów pisemnych i ustnych; minimum czterech w semestrze. Student może uzyskać ocenę wyższą o pół stopnia, jeżeli wykazał się wielokrotną aktywnością w czasie zajęć.
Bilans punktów ECTS	KONTAKTOWE: Udział w ćwiczeniach: 15 godz. <u>RAZEM KONTAKTOWE: 15 godz. / 0,6 ECTS</u> NIEKONTAKTOWE: Konsultacje: 1 godz. Przygotowanie do zajęć: 6 godz. Przygotowanie do sprawdzianów: 3 godz. <u>RAZEM NIEKONTAKTOWE: 10 godz. / 0,4 ECTS</u> Łączny nakład pracy studenta to 25 godz. co odpowiada 1 punktowi ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w ćwiczeniach – 15 godz. Łącznie 15 godz. co odpowiada 0,6 punktu ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów	U1 – BO_U14

uczenia się	U2 – BO_U14 U3 - BO_U14 U4 – BO_U14 K1 – BO_K01
-------------	--

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Metodologia badań Methodology of research
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	1 p. (kontaktowe – 0,6 p. / niekontaktowe – 0,4 p.)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. inż. Dariusz M. Stasiak, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego
Cel modułu	Zapoznanie studentów z elementami naukoznawstwa. Systematyzacja wiedzy w zakresie samodzielnego planowania prac doświadczalnych i przygotowywania publikacji naukowych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac doświadczalnych
	Umiejętności:
	U1. Absolwent potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe
Wymagania wstępne i dodatkowe	Kompetencje społeczne: (nie są osiągnane)
	(nie występują)
Treści programowe modułu	Wykłady: podstawy naukoznawcze prac badawczych; planowanie eksperymentu naukowego; modelowanie w nauce; zasady przygotowania publikacji naukowych; trendy w nauce.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	- Pabis S.: Metodologia nauk empirycznych – 15 wykładów. Koszalin: Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, 2009. ISBN 978-83-7365-180-7. - Zenderowski R.: Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. Warszawa: Wyd. CeDeWu, 2015. ISBN 978-83-7556-740-3.
Planowane formy/działania/metody	Wykład

dydaktyczne	Konsultacje		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji: - ocena sprawdzianu pisemnego (W1, U1) Formy dokumentowania: - arkusz sprawdzianu pisemnego - dziennik przedmiotu		
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa – ocena ze sprawdzianu		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin / p. ECTS	
		kontakt.	niekontakt.
	wykład	15/0,5	
	ćwiczenia		
	konsultacje	2/0,1	
	przygotowanie do zajęć	5/0,1	
przygotowanie projektów			
studiowanie literatury	10/0,3		
RAZEM	17/0,6	15/,4	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Forma pracy	Liczba godzin	
	udział w wykładach	15	
	udział w ćwiczeniach		
	udział w konsultacjach	2	
	udział w egzaminie		
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	U1 – BO_U07 W1 – BO_W10		

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Chemia bioorganiczna, Bioorganic chemistry
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 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za	Joanna Matysiak

moduł	
Jednostka oferująca moduł	Katedra Chemii
Cel modułu	Poznanie metod syntezy, właściwości oraz zastosowań naturalnych związków chemicznych, jak również technik projektowania i otrzymywania syntetycznych analogów, pełniących kluczową rolę w funkcjonowaniu żywych organizmów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Posiada wiedzę na temat wybranych klas związków pełniących istotne funkcje w organizmach żywych
	2. Posiada wiedzę na temat metod projektowania związków bioaktywnych
	Umiejętności:
	1. Potrafi określać strukturę bioaktywnych związków organicznych na podstawie widm spektroskopowych i spektrometrii mas
	Kompetencje społeczne:
K1. Jest świadom zagrożeń wynikających ze stosowania syntetycznych organicznych związków bioaktywnych w organizmach żywych	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiadomości z zakresu chemii organicznej, biochemii oraz biofizyki
Treści programowe modułu	Wybrane klasy związków pełniące istotne funkcje w organizmach żywych. Wykorzystanie metod syntezy do otrzymywania złożonych biomolekuł takich jak peptydy czy kwasy nukleinowe oraz małowcząsteczkowych bioaktywnych ligandów. Zastosowanie nowoczesnych metod spektroskopowych do potwierdzania budowy związków bioaktywnych oraz określania struktury przestrzennej biomakromolekuł. Losy ksenobiotyków w organizmie żywym. Wykorzystanie wiedzy na temat struktury i funkcji złożonych biomolekuł do projektowania syntetycznych analogów ich substratów czy przekaźników.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa 1. Paweł Kafarski, Chemia bioorganiczna, Wydaw. Naukowe PWN, 1994.

	<p>2. L. Patrick Graham, Chemia medyczna, Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003.</p> <p>3. Richard B. Silverman, Chemia organiczna w projektowaniu leków, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004.</p> <p>4. W. Zieliński, A. Rajcy, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000.</p> <p>Literatura uzupełniająca</p> <p>1. Lubert Stryer, Biochemia, Wydaw. Naukowe PWN, 1996.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład multimedialny, eksperyment chemiczny, , interpretacja widm spektroskopowych .
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2: ocena egzaminu pisemnego,</p> <p>U1: Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium</p> <p>K1: ocena egzaminu pisemnego</p> <p>Sprawozdania z ćwiczeń, dziennik prowadzącego, egzamin pisemny</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>70% - ocena z pisemnego egzaminu</p> <p>30% - ocena z ćwiczeń.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>- 15 godz. - udział w wykładach,</p> <p>- 30 godz. udział w ćwiczeniach audytoryjnych i lab.,</p> <p>- 2 godz. - egzamin</p> <p>Łącznie 47 godz. co odpowiada 2. pkt ECTS</p> <p>- 5 godz. - przygotowanie do kolokwiów – 1 x 5 godz.</p> <p>- 6 godz. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 6 x 1 godz</p> <p>- 18 godz. przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 6 x 3 godz.</p> <p>- 6 godz. - przygotowanie prezentacji –</p> <p>- 1 godz. - konsultacje –</p>

	<p>- 7 godz. - czytanie tematycznej literatury</p> <p>- 10 godz. - przygotowanie do egzaminu -</p> <p>Łącznie 53 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 100 godz., co odpowiada 4 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>- 15 godz. - udział w wykładach</p> <p>- 30 godz. - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych –</p> <p>- 2 godz. obecność na egzaminie</p> <p>Łącznie 47 godz. co odpowiada 2. pkt ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1, W2 – BO_W03, BO_W14; U1 - BO_U02;</p> <p>K1 - BO_K05</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Genomika i transkryptomika Genomics and transcriptomics
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 p. (2,5/3,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	
Jednostka oferująca moduł	Dr Małgorzata Ostrowska
Cel modułu	Celem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy w zakresie analizy funkcji, budowy i struktury genomu,

	<p>omówienie narzędzi badawczych wykorzystywanych w laboratoriach zajmujących się analizą genomu, nabycie umiejętności samodzielnego planowania eksperymentu z zakresu genomiki i transkryptomiki, wybór i umiejętność zastosowania właściwych metod analizy danych dotyczących genomu i transkryptomu oraz wskazanie studentom możliwości komercjalizacji nabytej w ramach realizacji przedmiotu wiedzy i umiejętności.</p>
<p>Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.</p>	<p>Wiedza:</p> <p>W1. Absolwent zna i rozumie zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych.</p> <p>W2. Absolwent zna i rozumie budowę genomu i transkryptomu oraz mechanizmy obiegu informacji genetycznej. Wykazuje znajomość technik stosowanych do badania genomu, transkryptomu oraz metody stosowane do ich modyfikacji</p> <p>W3. Absolwent zna i rozumie specyfikę organizacji genomu człowieka, relację genotyp/fenotyp, zasady dziedziczenia i diagnozowania chorób dziedzicznych.</p> <p>Umiejętności:</p> <p>U1. Absolwent potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej.</p> <p>U2. Absolwent potrafi wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne.</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>K1. Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.</p>
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Genetyka, techniki analityczne w biotechnologii, biochemia, wirusologia molekularna, techniki molekularne,</p> <p>Język angielski na poziomie odpowiadającym min. TELC B1</p>

	Znajomość podstaw obsługi komputera
Treści programowe modułu	<p><u>Wykłady:</u> Genomika jest szybko rozwijającym się obszarem nauk biologicznych, która zajmuje się analizą struktury i funkcji genomu. Transkryptomika to dziedzina zajmująca się określaniem aktywności genów poprzez badania transkryptomu. W trakcie realizacji przedmiotu przedstawiane są najważniejsze koncepcje i działy genomiki takie jak: genomika strukturalna, porównawcza, obliczeniowa, ewolucyjna i genomika funkcjonalna (w tym transkryptomika). Omawiane są także główne metody wykorzystywane w genomice i transkryptomice ze szczególnym uwzględnieniem najnowszych technologii. Szczególny nacisk położony jest na technologie sekwencjonowania genomów i transkryptomów. Przekazywane informacje uzupełniane są przykładami ich komercjalizacji jakie miały miejsce w ostatnich latach.</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Analiza struktury wybranych genomów i genów oraz mechanizmów regulacji ich ekspresji, w szczególności w aspekcie ich modyfikacji. Sekwencjonowanie DNA jako pierwszy etap poznawania funkcji genu oraz jedna z najważniejszych technik genotypowania. Składanie kontigów oraz sposoby eliminacji typowych błędów interpretacji wyników sekwencjonowania, w szczególności sekwencjonowania kapilarnego. Wyszukiwanie sekwencji kodujących w natywnym DNA oraz elementów regulujących ekspresję genów. Projektowanie starterów, sond oraz warunków reakcji real-time PCR w skali pojedynczych odcinków DNA, genów, klastrów genów jak i całych genomów. Zapoznanie z nowoczesnymi technikami laboratoryjnymi służącymi do badania genomów i genów oraz możliwościami ich zastosowania. Wskazanie narzędzi bioinformatycznych przydatnych w prowadzeniu analiz genomicznych i transkryptomicznych oraz ułatwiających planowanie tego typu eksperymentów. Praca z zasobami internetowymi dotyczącymi genomiki i transkryptomiki. Analiza możliwości komercjalizacji poszczególnych działów i technologii stosowanych w genomice i transkryptomice w aspekcie rynku Polski i Europy. Analiza publikacji naukowych dotyczących genomiki i transkryptomiki opublikowanych w czołowych czasopiśmie typu <i>Nature, Science, Cell</i>.</p>

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brown T. A., Genomy, Tłumaczenie: pod redakcją naukową Piotra Węgleńskiego, PWN 2. Bal J., Biologia molekularna w medycynie, PWN; 3. Paul G. Higgs, Teresa K. Attwood, Bioinformatyka i ewolucja molekularna, Tłumaczenie: Krzysztof Murzyn, Marcin Kurdziel, Piotr Liguziński; 4. Słomski R., Przykłady analiz DNA 5. Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: dyskusja, wykłady, filmy instruktażowe, wykonanie projektu w grupach 1-4 osobowych, kolokwia pisemne, pliki z wynikami analiz z zakresu genomiki obliczeniowej i porównawczej, sprawozdania z analiz, egzamin pisemny..
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2, W3 – egzamin pisemny</p> <p>U1, U2, K1 – kolokwium (sprawdzian pisemny), projekt,</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 70% ocena z egzaminu końcowego, – 30% średnia z ocen z przeprowadzonych kolokwίων (sprawdzianów pisemnych)
Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. udział w wykładach – 30 godz. kontaktowych / 1,2 pkt ECTS, 2. udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz. kontaktowych / 1,2 pkt. ECTS, 3. udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczeń i egzaminu – 5 godz. niekontaktowych / 0,2 pkt. ECTS, 4. obecność na egzaminie – 2 godz. kontaktowe / 0,1 pkt. ECTS, 5. przygotowanie do ćwiczeń – 28 godz. nie kontaktowych / 1,1 pkt. ECTS, 6. analiza bioinformatyczna – 25 godz.

	niekontaktowych / 1 pkt. ECTS, 7. przygotowanie do egzaminu – 30 godz. niekontaktowych / 1,2 pkt. ECTS. Łączny nakład pracy studenta to 150 godz., co odpowiada 6 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 30 godz.; w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz.; konsultacjach – 5 godz.; egzamin – 2 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W14 W2 – BO_W18 W3 – BO_W19 U1 – BO_U02 U2 – BO_U08 K1 – BO_K01

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Optymalizacja bioprocessowa w biotechnologii Bioprocess optimization in biotechnology
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	3 (1,6/1,4)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Adam Waśko
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z kolejnymi etapami rozwoju typowego bioprocessu stosowanego w biotechnologii

	ze szczególnym uwzględnieniem optymalizacji i zwiększeniem skali procesów biotechnologicznych
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Ma wiedzę technologii wytwarzania metabolitów przez drobnoustroje.
	2. Ma wiedzę z pojęć naukowych i planowania prac eksperymentalnych
	3. Ma wiedzę w zakresie wybranych procesów jednostkowych związanych z optymalizacją w biotechnologii
	Umiejętności:
	1. Potrafi samodzielnie planować eksperyment naukowy związany z optymalizacją
	Kompetencje społeczne:
1. Gotów jest do ciągłego doskonalenia się stosownie do posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności oraz świadomości postępu technologicznego.	
2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczony moduł Inżynieria bioprosesowa, biofizyka, mikrobiologia, biochemia
Treści programowe modułu	Treści wykładowe: ogólne zasady przyjęte w hodowli komórek, sprzęt do wysokowydajnych hodowli komórek, doskonalenie komórek, optymalizacja bioprosesu zwiększenie skali, modele matematyczne stosowane w procesach optymalizacji (Box-Behnken, FCD, CCD, PCA i Data-Mining).
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Szewczyk K. Bilansowanie kinetyki procesów biochemicznych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. 2010. 2. Ledakowicz S. Inżynieria biochemiczna. WNT 2011. 3. Ratledge C. Podstawy biotechnologii WNP 2011.

	4. Jańczewski D. i wsp. Projektowanie procesów technologicznych OWPW 2010.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, konsultacje, metody programowe z wykorzystaniem komputera.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Weryfikacja w zakresie zdobytej wiedzy 1-3: egzamin, Weryfikacja w zakresie umiejętności 1: samodzielne planowanie i prowadzenie eksperymentów, Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, wystąpienia ustne Formy dokumentowania: prace egzaminacyjne pisemne
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Wiedza 50%, umiejętności 50% Formy dokumentowania: egzamin
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach – 30 godz./ 1,2 ECTS - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 8 godz, /0,3 ECTS - obecność na egzaminie – 2 godz./ 0,1 ECTS Łącznie 40 godz. co odpowiada 1,6 punktom ECTS - przygotowanie do egzaminu – 35 / 1,4 ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz; konsultacjach 8 godz.; egzamin 2 godz Łącznie 40 godzin. co odpowiada 1,6 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W01 W2 – BO_W10 W3 – BO_W15 U1- BO_U07 K1- BO_K01, K2- BO_K02

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Genetyka medyczna Medical genetics
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	<u>obowiązkowy/fakultatywny</u>
Poziom studiów	pierwszego stopnia/ <u>drugiego stopnia</u> /jednolite magisterskie
Forma studiów	<u>stacjonarne/niestacjonarne</u>
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. n. med. Dorota Koczkodaj
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawami genetyki medycznej, patogenezy i diagnostyki najczęstszych chorób genetycznych oraz nowotworowych
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza: student zna
	W1. zna chemię białek i proteomikę, mechanizmy translacji i modyfikacji potranslacyjnych w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych
	W2. rozszerzone zagadnienia dotyczące biochemii, enzymologii i genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analityce medycznej
	W3. zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych
	W4. budowę genomu i transkryptomu oraz mechanizmy obiegu informacji genetycznej. Wykazuje znajomość technik stosowanych do badania genomu, transkryptomu oraz metody stosowane do ich modyfikacji
	W5. specyfikę organizacji genomu człowieka,

	relację genotyp-fenotyp, zasady dziedziczenia i diagnozowania chorób dziedzicznych
	Umiejętności: student umie
	U1. rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej
	U2. Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne
	Kompetencje społeczne:
	K1. uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
	K2. określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
	K3. prawidłowej identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia i biologia
Treści programowe modułu	Przedmiot obejmuje wiedzę obejmującą podstawowe pojęcia z zakresu genetyki, dotyczącą struktury i analizy kwasów nukleinowych, organizacji genomu, transkryptomu i proteomu człowieka, regulacji procesów replikacji, naprawy DNA, transkrypcji i translacji, molekularnych podstaw mutagenyzy, teratogenyzy i onkogenyzy człowieka, diagnostyki i dziedziczenia chorób monogenowych, wieloczynnikowych i mitochondrialnych, budowy chromosomów, patogenezy aberracji chromosomowych, zasad zapisywania kariotypu, zasad determinacji płci i dziedziczenia sprzężonego z płcią, podstawowych problemów etycznych w genetyce, perspektyw rozwoju genetyki klinicznej, terapii genowej i celowanej w określonych chorobach
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa 1. Genetyka - krótkie wykłady P.C. Winter, G.I. Hickey, H.L. Fletcher, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, najnowsze wydanie 2. Genetyka molekularna P. Węgleński, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, najnowsze wydanie

	<p>3. Genetyka medyczna B. Kałużewski [red.], Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, najnowsze wydanie;</p> <p>4. Genetyka medyczna Edward Tobias, Michael Connor, Malcolm Ferguson-Smith, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, najnowsze wydanie</p> <p>5. Biologia molekularna w medycynie; elementy genetyki klinicznej J. Bal Wydawnictwo Naukowe PWN, najnowsze wydanie</p> <p>6. Genetyka medyczna. Podręcznik dla studentów. - Gerard Drewa, Tomasz Ferenc, Elsevier Urban & Partner, najnowsze wydanie</p> <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Genomy Brown T.A. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, najnowsze wydanie 2. Analiza DNA – teoria i praktyka. Słomski A. [red.] Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań, najnowsze wydanie 3. Genetyka medyczna . Bradley J., Johnson D., Pober B. Wyd. Lekarskie PZWL, najnowsze wydanie 4. Biologia molekularna człowieka. Epstein R.J. Wydawnictwo Czelej, Lublin, najnowsze wydanie 5. Biologia molekularna -krótkie wykłady. Turner P., McLennan, Bates A., White M. najnowsze wydanie
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Wykłady – tradycyjne z zastosowaniem środków audiowizualnych</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne – teoretyczne wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych lub prezentacje i analizy przygotowane przez studentów.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne – zadania praktyczne do wykonania samodzielnie przez studentów lub przez grupę studentów .</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>W1-W5 - sprawdziany pisemne, zaliczenie pisemne, prezentacje studentów</p> <p>U1-U2 – sprawozdania z ćwiczeń, ocena pracy na ćwiczeniach</p> <p>K1-K3 –ocena pracy studentów na zajęciach</p> <p>Formy dokumentowania wyników: sprawdziany pisemne, sprawozdania, prace zaliczeniowe, dziennik prowadzącego.</p>

Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa złożona z: - 70% ocena z egzaminu końcowego, -30% średnia z ocen z przeprowadzonych sprawdzianów pisemnych.
Bilans punktów ECTS	Godziny kontaktowe: wykłady – 15 godz. zajęcia audytoryjne i laboratoryjne – 30 godz. konsultacje – 2 godz. egzamin – 2 godz. Łącznie 50 godzin/2 punkty ETCS Godziny niekontaktowe: przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych – 25 godz. dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 10 godz. Łącznie 35 godzin/2 punkty ETCS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach 3; egzamin 2 ;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 – BO_W02 W2 - BO_W03 W3 - BO_W14 W4 - BO_W18 W5 - BO_W19 U1 - BO_U02 U2 - BO_U08 K1 - BO_K01 K2 - BO_K03 K3 - BO_K04

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku	Biotechnologia Rozrodu Zwierząt

angielskim	Biotechnology of Animal Reproduction
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	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Piotr Brodzki prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra i Klinika Rozrodu Zwierząt Wydz. Med. Wet. UP w Lublinie.
Cel modułu	Zapoznanie studenta z podstawami anatomii, fizjologii i patologii układu rozrodczego różnych gatunków zwierząt: bydło, trzoda chlewna, owce, kozy, konie, psy i koty. Przekazanie niezbędnej wiedzy z zakresu embriologii oraz metod biotechnologicznych stosowanych w hodowli zwierząt takich jak sztuczne unasiennianie, pozyskiwanie i transplantacja zarodków, manipulacje na oocytach i zarodkach, seksowanie i klonowanie zarodków, witryfikacja i mrożenie zarodków, uzyskiwanie zwierząt transgenicznych
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	BO_W05. Znajomość podstawowych i zaawansowanych metod biotechnologicznych stosowanych u zwierząt oraz osiada podstawową wiedzę na temat anatomii i fizjologii układu rozrodczego różnych gatunków zwierząt.
	...
	Umiejętności:
	BO_U04. Potrafi przeprowadzić ocenę nasienia samców i ustalić optymalny termin inseminacji samic oraz posiada umiejętność oceny oocytów i

	zarodków zwierząt.
	...
	Kompetencje społeczne:
	BO_K01. Ma świadomość własnych ograniczeń i rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności z zakresu metod biotransferu oraz ma świadomość zalet i wad zastosowania tych metod u zwierząt.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Jeśli są, należy wskazać moduły poprzedzające ten moduł
Treści programowe modułu	Zagadnienia dotyczące anatomii, fizjologii i patologii układu rozrodczego samców i samic różnych gatunków zwierząt; wiadomości z zakresu spermatogenezy, oogenezy i embriologii oraz metod biotechnologicznych stosowanych w hodowli zwierząt takich jak: sztuczne unasiennianie, pozyskiwanie i transplantacja zarodków, manipulacje na oocytach i zarodkach, seksowanie i klonowanie zarodków, wityfikacja i mrożenie zarodków, uzyskiwanie zwierząt transgenicznych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1) Bielański A., Tiszner M.: Biotechnologia rozrodu zwierząt udomowionych. Wydawnictwo Drukrol s.c. 1997. 2) Rozród zwierząt. Bielański W. PWRiL 1977. 3) Dubiel A.: Rozród psów. Wrocław 2000. 4) Grunert E., Berchtold M.: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin-Wien 1995. 5) Kurpisz M.: Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Medyczne Termedia w Poznaniu, Poznań 2002. 6) Mc Kinnon A.O., Voss J.L.: Equine reproduction. Williams & Wilkins. 7) Roslanowski K.: Leksykon rozrodu zwierząt. Wydawnictwo AR w Poznaniu, Poznań 1996. 8) Wierzbowski S., Kosiniak K.: Kierowany rozród koni. Wydawnictwo Drukrol s.c. Kraków 1998. 9) Wierzbowski S.: Andrologia. Wydawnictwo PLATAN – Kryspinów. Kraków 1996. 10) Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J.A.: Biotechnologia Zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997. Literaturą uzupełniającą są czasopisma naukowe, które należy śledzić na bieżąco np.: Theriogenology, Animal Reproduction Science i inne.

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Podczas realizacji przedmiotu stosowane są następujące metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia audytoryjne, laboratoryjne, pokazy, dyskusja.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	BO_W05 – ocena referowania, ocena z egzaminu testowego, pisemnego. BO_U04 – ocena referowania i udziału w dyskusji, ocena z egzaminu testowego, pisemnego. BO_K01 – oceny z udziału w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego, konspekty studentów.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Wykłady 15 godz. <ul style="list-style-type: none"> • Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych – 20 godz. • Udział w ćwiczeniach audytoryjnych – 10 godz. • Przygotowanie do ćwiczeń – 10 godz. • Studiowanie literatury – 10 godz. • Przygotowanie do egzaminu – 20 godz. <ul style="list-style-type: none"> • Egzamin – 3 godz. • Konsultacje – 2 godz. <p>Łączny nakład pracy studenta to 90 godz. co odpowiada 4 punkty ECTS.</p> <p>Liczba godzin kontaktowych – 50 godz./2punkty ECTS</p> <p>Liczba godzin niekontaktowych – 40 godz./2 punkty ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 2 godz; egzamin – 3godz; Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego np. W1 – BO_K01; W2 – BO_K05

Nazwa kierunku studiów	Biotechnology
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Interactions of bioactive components

Język wykładowy	english
Rodzaj modułu	optional
Poziom studiów	Master's studies, on the Faculty of Food Science and Biotechnology,
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Urszula Gawlik-Dziki
Jednostka oferująca moduł	Department of Biochemistry and Food Chemistry
Cel modułu	The aim of the module is to provide the student with the interactions of food ingredients, their impact on the bioavailability and biological activity of food ingredients and drugs, and methods for determining the type of interaction.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Has in-depth knowledge of the mechanisms of action and interactions of biologically active compounds.
	2. Has in-depth knowledge of the content of natural bioactive ingredients and their interaction.
	Umiejętności:
	1. Is able to plan nutrition and supplementation adapted to age and physiological status, taking into account the potential effects of the interaction of food ingredients and / or drugs
	2. Knows the principles of diet prevention, is able to verify treatment in order to prevent the negative effects of the interaction of bioactive ingredients.
	Kompetencje społeczne:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Understands the need for systematic updating of knowledge in the field of healthy and ill human nutrition as well as prevention of nutritional-dependent diseases.
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Is aware of the importance of social, professional and ethical responsibility for nutritional counseling and the production of high-quality food..
Wymagania wstępne i dodatkowe	General and organic chemistry, the basics of physics.
Treści programowe modułu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Types of bioactive compounds interaction (synergism, antagonism, additive effects). 2. Methods for determining the type of interaction. 3. Interactions of biomacromolecules. 4. Interactions of biomicromolecules. 5. Drug-drug interactions, drug- dietary supplements interactions. 6. Fortification of food and consequences of interactions. 7. Effect of interaction on bioavailability and biological activity of physiologically active compounds.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Biotechnologia roślin red. S. Malepszy</p> <p>Biochemia, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer</p> <p>Ekologia biochemiczna, J.B. Harborne</p> <p>Biotechnology of Bioactive Compounds: Sources and Applications</p> <p>pod redakcją Vijai Kumar Gupta, Maria G. Tuohy, Anthonia O'Donovan, Mohtashim Lohani</p> <p>Interaction of Bioactive Compounds, Conjugated Linoleic Acid, Sphingomyelin and Butyrate on Immune Functions and Development of Colonic Aberrant Crypt Foci, Sailendra Nath Nichenametla</p> <p>University of Idaho, 2004</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Lectures, labs, practical works

<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>W1 - written exam, W2 - written exam, U1 - evaluation of the performance of the experiment and the report, U2 - evaluation of the description of the experiment, K1 - evaluation of the student's work as a member of the team performing the experiment and its leader, K2 - assessment of the student's activity during lectures, auditorium and laboratory exercises, participation in consultations, Forms of documenting the achieved learning outcomes: tests, reports, teacher's journal, exam.</p>
<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>100% ocena z egzaminu.</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>Forma zajęć</p> <p style="text-align: right;">Liczba godzin kontaktowych</p> <p>Wykłady 15 godz. Ćwiczenia 30 godz. Konsultacje 3 godz. Egzamin 2 godz.</p> <p>Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 pkt. ECTS</p> <p style="text-align: right;">Liczba godzin niekontaktowych</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń 10 godz. Przygotowanie do egzaminu 20 godz. Przygotowanie do sprawdzianów 20 godz.</p> <p>Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 pkt. ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 100 godzin, co odpowiada 4 punktom ECTS</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>- udział w wykładach – 15h - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 h - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3,</p>

	- obecność na egzaminie – 2. Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W03 W2 – BO_W04 U1 – BO_U10 U2 – BO_U20 K1 – BO_K01 K2 – BO_K02

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia roślin – Specjalizacja dyplomowa 1 Plant biotechnology - Diploma specializaton 1
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	Łącznie 7, w tym kontaktowe 3,56
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 wyprowadzaniem materiałów roślinnych przydatnych w procesie mapowania genów. W zakresie genomiki funkcjonalnej student jest zapoznawany z regulacją ekspresji transgenów poprzez dobór odpowiednich elementów konstrukcji genetycznej, modelowaniem nadekspresji białek rekombinowanych i fuzyjnych oraz

	<p>możliwościami ich wykorzystania. Ponadto student zapoznaje się praktycznie z metodami analizy ekspresji genów.</p>
<p>Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.</p>	<p>Wiedza:</p>
	<p>W1. Umie dobrać odpowiednie materiały roślinne do uzyskania populacji mapujących, potrafi scharakteryzować oraz ocenić przydatność do mapowania różnych materiałów roślinnych, a także potrafi uzasadniać przydatność praktyczną map genetycznych</p>
	<p>W2. Zna metody regulacji transgenów, umie scharakteryzować i ocenić przydatność różnych elementów transgenu oraz potrafi oszacować przydatność białek rekombinowanych i fuzyjnych oraz rekomendować ich wykorzystanie</p>
	<p>Umiejętności:</p>
	<p>U1. Potrafi zaprojektować czynności związane z wyprowadzaniem populacji mapujących oraz dobrać i zaprojektować czynności związane z mapowaniem genów.</p>
	<p>U2. Potrafi samodzielnie przeprowadzić badania związane z analizą ekspresji genów i zinterpretować wyniki tych analiz DNA.</p>
	<p>Kompetencje społeczne:</p>
	<p>K1. Potrafi zorganizować i zarządzić przygotowanie i wykonanie stosownych badań związanych z analizą ekspresji genów, uzasadnić celowość ich wykonania oraz nabywa umiejętności pracy z zespołem i odpowiedzialności za przeprowadzane badania.</p>
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Genetyka, Biologia molekularna, Podstawy biotechnologii roślin, Inżynieria genetyczna</p>
<p>Treści programowe modułu</p>	<p>W ramach zajęć specjalizacyjnych 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. W zakresie genomiki funkcjonalnej student jest zapoznawany z regulacją ekspresji transgenów poprzez dobór odpowiednich elementów konstrukcji genetycznej, modelowaniem nadekspresji białek rekombinowanych i</p>

	<p>fuzyjnych oraz możliwościami ich wykorzystania. Omawiana jest również przydatność różnych promotorów, elementów 5' i 3' UTR oraz genów reporterowych i markerowych do badań w zakresie biotechnologii roślin. Ponadto student zapoznaje się praktycznie z metodami analizy ekspresji genów oraz zakresem i celem tych badań, a także interpretacją wyników badań.</p>		
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Kowalczyk K. (red.). 2013. Agrobiotechnologia. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.</p> <p>Malepszy S. (red.) 2009. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p> <p>Sambrook J., Russell D. W. 2001. Molecular cloning a laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press</p> <p>Brown T. A. 2019. Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</p> <p>Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H. 2021. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</p> <p>Węgleński P. (red.) 2021. Genetyka molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</p> <p>Publikacje w czasopismach: TAG, Planta, Molecular breeding, Nature Scientific Reports</p>		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"> - projektowanie i wykonywanie doświadczeń - prezentacja i interpretacja wyników badań - wykład - wykonanie i prezentacja projektu - dyskusja 		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W.1 - sprawdzian, egzamin pisemny</p> <p>W.2 – sprawdzian, egzamin pisemny</p> <p>U.1 – ocena projektu i sprawozdań z ćwiczeń</p> <p>U.2 – ocena sprawozdań z ćwiczeń</p> <p>K.1 – ocena pracy studenta w grupie</p>		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS

	Wykłady	30	$30/25 = 1,2$
	Ćwiczenia	45	$45/25 = 1,8$
	Konsultacje	10	$10/25 = 0,4$
	Zaliczenie projektu	2	$2/25 = 0,08$
	Egzamin	2	$2/25 = 0,08$
	Razem kontaktowe	89	3,56
		Liczba godzin niekontaktowych	Punkty ECTS
	Przygotowanie do ćwiczeń	30	$30/25 = 1,2$
	Przygotowanie do egzaminu	30	$30/25 = 1,2$
	Studiowanie literatury	15	$15/25=0,6$
	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń	6	$6/25=0,24$
	Przygotowanie projektu	5	$5/25=0,2$
	Razem niekontaktowe	86	3,44
	SUMA	175	7
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 30 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i opracowania projektu – 10 godz. - zaliczenie projektu – 2 godz. - obecność na zaliczeniach i egzaminie– 2 godz. <p>Łącznie 89 godz. co odpowiada 3,56 punktom ECTS</p>		
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W03 W.2 - BO_W03		

	U.1 - BO_U02 U.2 - BO_U08 K1 - BO_K02
--	---

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia zwierząt – specjalizacja dyplomowa 1 Animal biotechnology - diploma specialization 1
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	7 (3,16/3,84)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Beata Horecka
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Zapoznanie studentów ze specyfiką pracy z materiałem biologicznym pochodzenia zwierzęcego; omówienie podstawowych technik biologii molekularnej stosowanych w biotechnologii zwierząt; zapoznanie z bazami danych (OMIA, ENSEMBL, NCBI) wykorzystywanymi w projektowaniu testów genetycznych stosowanych w diagnostyce zwierząt hodowlanych i towarzyszących.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna podstawowe techniki biologii molekularnej stosowane w diagnostyce zwierząt.
	2. Student zna techniki stosowane do badania genomu, transkryptomu i epigenomu oraz metody

	stosowane do ich modyfikacji.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi samodzielnie zaplanować metodykę badawczą umożliwiającą przeprowadzenie prostego testu genetycznego.
	2. Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i korzystania z zasobów anglojęzycznych baz danych.
	Kompetencje społeczne:
	1. Student współpracuje w grupie i bierze czynny udział w dyskusji na zadany temat.
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Procedury postępowania z materiałem biologicznym pochodzenia zwierzęcego, zasady pracy w laboratorium. Techniki wykorzystywane w analizie kwasów nukleinowych (DNA i RNA), klonowanie molekularne, technika PCR i jej modyfikacje, genotypowanie mutacji, metody analizy ekspresji genów, technologia NGS, analiza modyfikacji epigenetycznych (metylacja DNA, modyfikacje histonów) i ich zastosowanie w diagnostyce weterynaryjnej (wady i choroby o podłożu genetycznym, onkogenomika). Zwierzęta jako organizmy modelowe w chorobach człowieka.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <p>1. Charon M., Świtoński M.: Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2021.</p> <p>2. Słomski R. (red.): Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2011.</p> <p>Literatura uzupełniająca</p> <p>1. Zwierzchowski L. (red.): Biotechnologia zwierząt.</p>

	Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 1997.									
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia laboratoryjne: doświadczenia w grupach, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja									
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W1, W2: Kolokwium pisemne x 2, egzamin pisemny – test jednokrotnego wyboru.</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>U1, U2: Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń, rozwiązywanie quizów on-line.</p> <p>K1: Praca w grupie, udział w dyskusji.</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>archiwizacja zaliczeń częściowych (kolokwium) i egzaminów, sprawozdań, wyników quizów, dziennik prowadzącego.</p>									
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena z ćwiczeń – średnia arytmetyczna ocen ze sprawdzianów pisemnych;</p> <p>Ocena końcowa – ocena z pisemnego egzaminu końcowego 50% + 50% ocena z ćwiczeń.</p> <p>Warunki te są przedstawiane na pierwszych zajęciach z modułu.</p>									
Bilans punktów ECTS	<p>KONTAKTOWE</p> <table> <tr> <td>Wykład</td> <td>30 godz.</td> <td>1,20 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>45 godz.</td> <td>1,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Egzamin</td> <td>2 godz.</td> <td>0,08 pkt. ECTS</td> </tr> </table>	Wykład	30 godz.	1,20 pkt. ECTS	Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS	Egzamin	2 godz.	0,08 pkt. ECTS
Wykład	30 godz.	1,20 pkt. ECTS								
Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS								
Egzamin	2 godz.	0,08 pkt. ECTS								

	<p>Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz. 0,08 pkt. ECTS Razem kontaktowe 79 godz. 3,16 pkt. ECTS</p> <p>NIEKONTAKTOWE</p> <p>Przygotowanie sprawozdań 25 godz. 0,80 pkt. ECTS Udział w quizach on-line 15 godz. 0,60 pkt. ECTS Studiowanie literatury 15 godz. 0,60 pkt. ECTS Przygotowanie do zaliczeń częściowych 17 godz. 0,68 pkt. ECTS Przygotowanie do egzaminu 20 godz. 0,80 pkt. ECTS Konsultacje 4 godz. 0,16 pkt. ECTS Razem niekontaktowe 96 godz. 3,84 pkt. ECTS Łączny nakład pracy studenta to 175 godz. co odpowiada 7 pkt. ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach – 30 godz. Udział w ćwiczeniach – 45 godz. Udział w konsultacjach – 4 godz. Udział w egzaminach – 4 godz. Łącznie 83 godz., co odpowiada 3,32 pkt. ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W14 W2 – BO_W18 U1 – BO_U07 U2 – BO_U14 K1 – BO_K02</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja; Biotechnologia żywności i leków - Food and Drug Biotechnology-
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	7 (3,5/3,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Hubert Szczerba
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Cel modułu	Pogłębienie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie wybranych działów biotechnologii żywności i leków
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Na poziomie pogłębionym, znajomość procesów fermentacyjnych żywności, otrzymywania i zastosowania enzymów oraz procesów jednostkowych w zakresie biotechnologii leków
	Umiejętności:
	1. Student będzie potrafił samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać poprawność procesów jednostkowych z zakresu fermentacji produktów spożywczych
	Kompetencje społeczne:
1. Współdziałanie i praca w grupie na rzecz środowiska społecznego	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia, Mikrobiologia, Genetyka, Biologia komórki, Biotechnologia żywności i leków
Treści programowe modułu	<p><i>Wykład obejmuje;</i></p> <p>Wprowadzenie do biotechnologii białek, źródła pozyskiwania enzymów, selekcja i doskonalenie producentów enzymów i biofarmaceutyków. Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie amylaz, pektynaz, proteaz, lipaz, celulaz, hemicelulaz, enzymów oksydo-redukcyjnych i innych. Enzymy w analityce i lecznictwie. Żywność fermentowana. Bioproceny z wykorzystaniem różnych gospodarzy w produkcji enzymów i biofarmaceutyków. Winiarstwo</p> <p><i>Ćwiczenia obejmują;</i></p> <p>Technologia piwa, analiza wybranych parametrów słodu, brzeczki i piwa, technologia wina, analiza i ocena otrzymanego wina</p>

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Kunze W., Technologia piwa i srodu. Wzorek W., Pogorzelski E., Technologia winiarstwa owocowego i gronowego . Bednarski W., Pietkiewicz J., Biotechnologia żywności dla dietetyków
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład- prezentacja w powerpoint. Ćwiczenia laboratoryjne w skali mikrotechnicznej Przygotowanie technologii wybranego piwa, wina. Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń i ocena otrzymanych produktów.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Sprawdzian pisemny z wykładów, opis, wykonanie i ocena zadania projektowego Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się: sprawdziany testowe, prace egzaminacyjne pisemne, projekty
Bilans punktów ECTS	Formy zajęć: wykład; 30 godz./1,3 ECTS - godz. kontaktowe ćwiczenia; 45 godz. /2 ECTS - godz. kontaktowe konsultacje; 2 godz./0,1 ECTS- godz. kontaktowe egzamin; 2 godz./ 0,1 ECTS- godz. kontaktowe przygotowanie do zajęć; 30 godz./ 1,5 ECTS- godz. nie kontaktowe przygotowanie do egzaminu; 50 godz./2 ECTS - godz. nie kontaktowe
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 45 godz.; konsultacjach - 2 godz. ; egzamin - 2 godz. ;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W14 U1 – BO_U11 K1 – BO_K02

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 1. Nowoczesne techniki analityczne w diagnostyce i biotechnologii. Diploma specialization. Modern analytical techniques in the diagnosis and biotechnology.
Język wykładowy	j. 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	6 (2,5/3,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Anna Krzepińska Prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	WNoŻiB Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Student zna zaawansowane techniki analityczne i diagnostyczne oraz możliwości ich zastosowania w biotechnologii. Student zna teoretyczne podstawy oraz ma wiedzę praktyczną w zakresie preparatyki DNA, w tym projektowania i testowania metod molekularnych pod kątem mtDNA. Student zna technikę qPCR i wykorzystuje ją w różnych analizach. Student zna współczesne metody z zakresu badania ekspresji genów oraz analizy ilościowej DNA. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie ćwiczeniowej podejmując się różnych zadań i dzieląc się obowiązkami między członkami grupy.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1 Zna zaawansowane techniki analityczne i diagnostyczne
	Umiejętności:
	U1 Potrafi uzasadnić dobór odpowiedniej techniki badawczej do analizy
	...
	Kompetencje społeczne:
	K1 posługuje się argumentacją i terminologią naukową w prezentowaniu poglądów i teorii
Wymagania wstępne i dodatkowe	Ukończenie studiów inżynierskich na kierunku biotechnologia lub pokrewnych
Treści programowe modułu	Zastosowanie wybranych metod instrumentalnych w analityce i diagnostyce w biotechnologii. Zastosowanie metod mikroskopii w diagnostyce i analityce biotechnologicznej. Biosensory, testy

	<p>diagnostyczne jako nowoczesne narzędzie w diagnostyce. Walidacja metod analitycznych. Reakcja QPCR w teorii i praktyce. Projektowanie i testowanie metod molekularnych w kierunku analiz ludzkiego mtDNA. Narzędzia bioinformatyczne umożliwiające projektowanie metod molekularnych oraz analizę sekwencji DNA, w tym analizę ludzkich haplogrup mtDNA.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<p>Litwin J., Gajda M. 2011 Podstawy technik mikroskopowych. Wydawnictwo UJ w Krakowie.</p> <p>Robak M., Baranowska K., Barszczewski W., Wojtanowicz M., 2005, RAPD jako metoda różnicowania i identyfikacji drożdży, <i>Biotechnologia</i> 4 (6), 142- 155.</p> <p>Ligaj M. 2010. Bioczujniki do wykrywania GMO. Wydawnictwo UP w Poznaniu.</p> <p>Krawczuk B., Kur J.: Diagnostyka molekularna w mikrobiologii. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2008.</p> <p>Kozik A., Rapała-Kozik M., Guevara-Lora I.: Analiza instrumentalna w biochemii. Wybrane zagadnienia i metody instrumentalnej biochemii analitycznej. Seria Wydawnicza Instytutu Biologii Molekularnej UJ.</p> <p>Słomski R. (red.) Analiza DNA teoria i praktyka. Wydawnictwo UP w Poznaniu, Poznań 2017</p> <p>Wskazane artykuły naukowe.</p>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>wykład informacyjny, multimedialny,</p> <p>ćwiczenia eksperymentalne, ćwiczenia pokazowe, sprawdziany, odpowiedź ustna, sprawozdania</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>W1 - egzamin, sprawdziany</p> <p>U1- sprawozdania</p> <p>K1- dyskusja i prezentacja wybranych zagadnień związanych z zastosowaniem technik badawczych z dziedziny biotechnologii</p>
<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>W1 – 80% (egzamin 60%, sprawdziany 20%)</p> <p>U1 -10%</p> <p>K1 -10%</p>

Bilans punktów ECTS	wykłady- 15 godzin, ćwiczenia – 45 godzin, egzamin – 2 godziny, konsultacje – 3 godziny przygotowanie do kolokwiów i ćwiczeń - 35 godzin studiowanie literatury -10 godzin przygotowanie do egzaminu - 40 godzin godziny razem 150 punkty ECTS - 6 razem godzin kontaktowych – 62 co odpowiada 2,48 (2,5) punktom ECTS razem godzin niekontaktowych - 88 co odpowiada 3,52 (3,5) punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach -15 udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 egzamin – 2. Łącznie godz. 65
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W03 U1 - BO_U02 K1 - BO_K01

Semestr 2

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Zasady funkcjonowania przedsiębiorstw biotechnologicznych Principles for biotech companies operating
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	2
Semestr dla kierunku	II

Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 p. (kontaktowe – 1.5 p. / niekontaktowe – 0.5 p.)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Paulina Kęska
Jednostka oferująca moduł	Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego – Zakład Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością
Cel modułu	Zapoznanie studentów ze specyfiką działalności firm biotechnologicznych w otoczeniu rynkowym, zwłaszcza na styku przemysłu i nauki (B+R, przedsiębiorstwa spinowe) i komercjalizacji myśli naukowej.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1: zna aspekty prawne związane z zakładaniem, funkcjonowaniem i prowadzeniem przedsiębiorstwa biotechnologicznego
	W2: zna rolę biotechnologii we wspieraniu działań w zakresie ochrony środowiska
	Umiejętności:
	U1: posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania źródeł informacji pochodzących z różnych źródeł do założenia i prowadzenia przedsiębiorstwa biotechnologicznego
	U2: posiada zdolności podejmowania standardowych działań w zakresie opracowania, wdrażania i doskonalenia systemów jakości z uwzględnieniem obowiązującego prawa
Kompetencje społeczne:	
	K1: potrafi myśleć i działać w sposób etyczny i przedsiębiorczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Prawo gospodarcze
Treści programowe modułu	<u>Wykład</u> : biotechnologia jako dziedzina biznesu, aspekty prawne funkcjonowania firm biotechnologicznych, spółki odpryskowe, komercjalizacja myśli naukowej w biotechnologii, modele i systemy zarządzania jakością przedsiębiorstw biotechnologicznych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1) Białek-Jaworsk, Gabryelczyk R. Perspektywy rozwoju przedsiębiorczości akademickiej w branży biotechnologicznej. Warszawa: Wyd. UW: 2014. 2) Mućko P., Sokół A. Jak założyć i prowadzić własną firmę. Praktyczny poradnik z przykładami. Warszawa: CeDeWu.pl, 2015. Normy ISO serii 9001, 22000, 19011, 14000
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	1) wykład, 2) dyskusja, 3) warsztaty

	4) konsultacje
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji: ocena zaliczenia pisemnego Formy dokumentowania: dziennik przedmiotu, praca projektowa
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocenę końcową stanowi ocena z zaliczenia pisemnego.
Bilans punktów ECTS	Liczba godzin kontaktowych: Wykłady: 30 godz. Konsultacje: 5 godz. Zaliczenie: 2 godz. Łącznie 37 godz. co odpowiada 1,5 punktowi ECTS Liczba godzin nie kontaktowych: Studiowanie literatury: 7 godz. Przygotowanie do zaliczenia: 7 godz. Łącznie 14 godzin co odpowiada 0.5 punktowi ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	-udział w wykładach 30 godz. -udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia 5 godz., -obecność na zaliczeniu 2 godz. Łącznie 37 godz. co odpowiada 1,5 punktowi ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	BO_W07 BO_W12 BO_U09 BO_U10 BO_K07

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Metabolomika Metabolomics
Język wykładowy	język polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na	4 (2/2)

kontaktowe/niekontaktowe	
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Kamila Borowiec
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi umiejętnościami z zakresu aktualnych strategii badawczych, w tym technik separacyjnych, dedykowanych metabolomice.
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 strukturę i funkcje składowe metabolomu organizmów żywych
	2. Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac doświadczalnych
	Umiejętności:
	1. Absolwent potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej
	2. Absolwent potrafi posługiwać się metodami chromatografii gazowej i cieczowej stosowanymi w analizie metabolitów
	3. Absolwent potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł i przygotowywać naukowe wystąpienia ustne i prace pisemne
	Kompetencje społeczne:
	1. Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
	2. Absolwent jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Wiedza:	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia ogólna (M_BO_7), Chemia organiczna (M_BO_15), Biochemia (M_BO_20), Techniki analityczne w biotechnologii (M_BO_30)
Treści programowe modułu	W trakcie realizacji modułu zostaną przedstawione teoretyczne i praktyczne aspekty przygotowania materiału biologicznego do analizy metabolomicznej, podstawy metod separacyjnych i spektrometrii mas oraz strategię stosowane w analizie metabolomu, ich wady, zalety oraz praktyczne zastosowanie w naukach biomedyczno-farmaceutycznych, biologicznych i rolniczych. Poszerzanie umiejętności praktycznych będzie skoncentrowane na wykorzystaniu ogólnodostępnych baz danych i darmowych narzędzi

	informatycznych do przetwarzania i analizy otrzymanych danych metabolomicznych. Celem modułu jest również przekazanie wiedzy dotyczącej interpretacji widm masowych w celu identyfikacji związków i przewidywania ich struktury.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Kraj A., Drabik A., Silberring J.: Proteomika I metabolomika. WUW Warszawa 2010 2. Suder P., Bodzoń-Kułakowska A., Silberring J: Spektrometria mas. WAGH Kraków 2016
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	1. Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, dyskusja. 2. Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące samodzielnie wykonywane przez studentów zadania praktyczne, zakończone opisem w sprawozdaniu. Ćwiczenia audytoryjne to przedstawienie teorii do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci prezentacji.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Weryfikacja: W: egzamin pisemny, praca pisemna/testowa; U: sprawozdanie pisemne z realizacji powierzonych zadań, prezentacja multimedialna; K: ocena zachowania podczas pracy indywidualnej i w grupie. Formy dokumentowania osiągniętych efektów: sprawozdania z ćwiczeń, prezentacja multimedialna na nośniku, praca pisemna/test, dziennik prowadzącego, egzamin pisemny.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<ul style="list-style-type: none"> • ocena z ćwiczeń – 30%: <ul style="list-style-type: none"> ▪ praca pisemna – 20%, ▪ sprawozdanie/projekt – 5%, ▪ prezentacja – 5% • ocena z egzaminu pisemnego – 70%
Bilans punktów ECTS	Formy zajęć: - wykład – 15 godz. kontaktowych, - ćwiczeniach audytoryjne – 10 godz. kontaktowych, - ćwiczeniach laboratoryjne – 20 godz. kontaktowych, - przygotowanie do zajęć – 16 godz. niekontaktowych, - konsultacje – 3 godz. kontaktowe, - przygotowanie do pracy pisemnej – 10 godz. niekontaktowych - przygotowanie do egzaminu – 24 godz. niekontaktowe - obecność na egzaminie – 2 godz. kontaktowe. Suma: 50 godz. kontaktowych/2 pkt. ECTS i 50 godz. niekontaktowych/2 pkt. ECTS.
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	W wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; w konsultacjach – 3 godz.; w egzaminie – 2 godz.

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 – BO_W04 W2 – BO_W10 U1 – BO_U02 U2 – BO_U03 U3 – BO_U13 K1 – BO_K01 K2 – BO_K03
--	--

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Metody biotechnologiczne w diagnostyce i analityce Biotechnological methods in diagnostics and analytics
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 (3,1/0,9)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Adam Waśko
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z metodami analitycznymi i technikami stosowanymi w diagnostyce laboratoryjnej i medycznej. Wykorzystanie wiedzy z zakresu analizy kwasów nukleinowych i białek w analityce medycznej, mikrobiologii i biotechnologii żywności.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie rozszerzone zagadnienia dotyczące biochemii, enzymologii i genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analityce medycznej.
	2. Zna i rozumie strukturę i funkcjonowanie bioinformatycznych baz danych.
	3. Zna i rozumie zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych
	Umiejętności:
	1. Potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie

	<p>odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej.</p> <p>2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.</p> <p>3. Potrafi Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Gotów jest do ciągłego doksztalcania się stosownie do posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności oraz świadomości postępu technologicznego.</p> <p>2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczony moduł: Biochemia, enzymologia, techniki analityczne w biotechnologii, biologia molekularna
Treści programowe modułu	<p>Treści wykładowe: Diagnostyka molekularna w wykrywaniu nowych czynników infekcyjnych, amplifikacja DNA techniką PCR, metody alternatywne do PCR, badanie zmienności genetycznej, metody oparte na hybrydyzacji, sekwencjonowanie DNA, systemy detekcji i interpretacja wyników w diagnostyce molekularnej.</p> <p>Zagadnienia ćwiczeniowe: PCR fingerprinting drobnoustrojów o znaczeniu przemysłowym w obrębie gatunku, amplifikacja znanych regionów genomu połączona z analizą restrykcyjną w obrębie gatunku mikroorganizmów, analiza zmienności fenotypowej poprzez izolację białek komórkowych</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Wymagana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brown T.A.: Genomy. PWN Warszawa 2009. 2. Kątnik-Prastowska I.: Immunochemia w biologii medycznej. Metody laboratoryjne. PWN Warszawa 2009. 3. Krawczuk B., Kur J.: Diagnostyka molekularna w mikrobiologii. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2008. <p>Zalecana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kozik A., Rapala-Kozik M., Guevara-Lora I.: Analiza instrumentalna w biochemii. Wybrane zagadnienia i metody instrumentalnej biochemii analitycznej. Seria Wydawnicza Instytutu Biologii Molekularnej UJ 2001.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach, samodzielne wykonywanie doświadczeń na podstawie przygotowanych konspektów
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-3: prace pisemne, sprawdzian testowy, egzamin,</p> <p>Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-3: ocena</p>

	eksperymentów, prace pisemne, ocena zadania projektowego, Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena eksperymentów Formy dokumentowania: prace pisemne etapowe i egzaminacyjne, . dziennik prowadzącego, projekty
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Wiedza 50%, umiejętności 50% Formy dokumentowania: egzamin, prace pisemne, dziennik nauczyciela
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach 30 godz. – 1,2 ECTS - udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych 30 godz. – 1,2 ECTS - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 4 x 2 godz. = 8 godz. – 0,3 ECTS - udział w egzaminie 2 godz. – 0,1 ECTS - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 10 godz. – 0,4 ECTS - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 5 godz. – 0,2 ECTS - przygotowanie do egzaminu 15 godz. – 0,6 ECTS Łączny nakład pracy studenta to 100 godz., co odpowiada 4 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 45 godz.; konsultacjach – 8 godz.; egzamin – 2 godz. Łącznie 85 godz. co odpowiada 3,1 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W03 W2 - BO_W11 W3 - BO_W14 U1 - BO_U02 U2 - BO_U07 U3 - BO_U08 K1 - BO_K01 K2 - BO_K02

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Modyfikacje genetyczne drobnoustrojów przemysłowych Genetic modification of industrial microorganisms
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 (2,6/1,4)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Magdalena Polak-Berecka, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z mechanizmami genetycznymi i technikami inżynierii genetycznej prowadzącymi do zmian DNA, a co za tym idzie także właściwości fenotypowych mikroorganizmów. Wykorzystanie modyfikowanych genetycznie drobnoustrojów w przemyśle i ochronie środowiska.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Zna i rozumie technologie wytwarzania metabolitów przez drobnoustroje, techniki modyfikacji genetycznych drobnoustrojów oraz metody ich selekcji na poziomie rozszerzonym
	Umiejętności:
	U1. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe
	Kompetencje społeczne:
	K1. Jest gotów do współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego
	K2. Jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia ogólna Inżynieria genetyczna
Treści programowe modułu	Treści wykładowe: Rekombinacja genetyczna mikroorganizmów i mutageneza jako metody modyfikacji metabolizmu drobnoustrojów. Inżynieria metaboliczna. Czynniki wpływające na wzrost i rozwój modyfikowanych genetycznie szczepów o znaczeniu przemysłowym. Modyfikacje drobnoustrojów w kierunku: nadprodukcji aminokwasów i białek, produkcji przeciwciał i szczepionek, poliketydów i antybiotyków. Wykorzystanie genetycznie modyfikowanych drobnoustrojów w technologii żywności (systemy food grade) i w ochronie środowiska. Kierunki badań w nowoczesnej biotechnologii. Zagadnienia ćwiczeniowe: Mutagenizacja

	drobnoustrojów w kierunku nadprodukcji kwasu mlekowego. Przeprowadzenie Testu Ames. Fuzja protoplastów komórek drożdży, selekcja mutantów. Klonowanie molekularne genu. Transformacja kompetentnych komórek bakterii zrekombinowanym plazmidem. Analiza restrykcyjna otrzymanego konstruktów.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Wymagana: 1.Genetyka molekularna - praca zbiorowa pod redakcją P. Węgleńskiego. 1996 2.Principles of gene manipulation, an introduction to genetic engineering - R.W. Old, S.B. Primrose, 1994. 3.Podstawy inżynierii genetycznej - skrypt pod redakcją Józefa Kura. Politechnika Gdańska, 1994. Zalecana: 1.Biochemia. L.Stryer. 1997 PWN 2.Zasady analizy genomu. Przewodnik do mapowania i sekwencjonowania organizmów. S.B. Primrose, WNT 1999
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład – w formie tradycyjnej z wykorzystaniem technik audiowizualnych. Ćwiczenia laboratoryjne: samodzielnie wykonywane przez studentów zadania praktyczne, zakończone opisem w sprawozdaniu. Ćwiczenia audytoryjne: przedstawienie teorii do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci prezentacji.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 – sprawdzian, egzamin pisemny, U1 – egzamin pisemny, ocena sprawozdania i jego obrony, K1 – ocena pracy studenta podczas ćwiczeń, K2 - ocena aktywności studenta na ćwiczeniach, udział w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: sprawdzian, egzamin pisemny, sprawozdania, dziennik prowadzącego.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa stanowi 100% oceny z egzaminu
Bilans punktów ECTS	Udział w wykładach – 30 godzin Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godzin Udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 godziny Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 10 godzin +2 godziny = 12 godzin Czytanie instrukcji laboratoryjnych, przygotowanie do zajęć– 10 godzin Opracowanie sprawozdań – 15 godzin Łączny nakład pracy studenta to 100 godzin, co

	odpowiada 4 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	- udział w wykładach – 30 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 godz., - obecność na egzaminie – 2 godz. Łącznie 65 godz. co odpowiada 2,6 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W01 U1 – BO_U07 K1 – BO_K02 K2 – BO_K03

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Proteomika i peptydomika Proteomics and peptidomics
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 (2,8/1,2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Adam Waško
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów ze strategiami badawczymi i technikami stosowanymi w proteomice, peptydomice i metabolomice. Wykorzystanie wiedzy z zakresu globalnej analizy białek, peptydów w analityce medycznej, farmacji, mikrobiologii.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza: 1. Zna i rozumie chemię białek i proteomikę, mechanizmy translacji i modyfikacji potranslacyjnych w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych 2. Zna i rozumie rozszerzone zagadnienia dotyczące biochemii, enzymologii i genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analityce medycznej.

	<p>3. Zna strukturę i funkcjonowanie bioinformatycznych baz danych.</p> <p>Umiejętności:</p> <p>1. Potrafi samodzielnie wykonać podstawowe analizy proteomiczne oraz przedstawić i interpretować ich wyniki.</p> <p>2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.</p> <p>3. Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Gotów jest do ciągłego dokształcania się stosownie do posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności oraz świadomości postępu technologicznego.</p> <p>2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczony moduł: Biochemia, enzymologia, techniki analityczne w biotechnologii, biologia molekularna
Treści programowe modułu	<p>Treści wykładowe: Przygotowanie materiału biologicznego do analizy proteomicznej i peptydomicznej, techniki elektroforetyczne, spektrometria mas oraz wielowymiarowe techniki separacji białek, sekwencjonowanie białek oraz działy proteomiki (funkcjonalna, strukturalna, ilościowa i kliniczna).</p> <p>Zagadnienia ćwiczeniowe: hydroliza enzymatyczna nasion strączkowych w celu uzyskania peptydów o aktywnościach przeciwrodnikowych, izolacja białek związanych z komórką i elektroforeza SDS-PAGE tak przygotowanego materiału, Izolacja białek z żelu i przygotowanie próbki do procesu sekwencjonowania, analiza sekwencji białek metodami chemicznymi</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Wymagana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kraj A., Drabik A., Silberring J.: Proteomika i metabolomika. WUW Warszawa 2011. 2. Suder P., Sillberring J: Spektrometria mas. WUJ Kraków 2009. 3. Dubin A. Wprowadzenie do chemii białek. WIBiB UJ Kraków 2003. 4. Doonan S.: Białka i peptydy. PWN Warszawa 2008 <p>Zalecana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stryer L. Biochemia. PWN 1997 2. von Hagen J. Proteomics sample preparation Wiley 2008
Planowane formy/działania/metody	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach,

dydaktyczne	samodzielne wykonywanie doświadczeń na podstawie przygotowanych konspektów
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-3: prace pisemne, sprawdzian testowy, egzamin, Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-3: ocena eksperymentów, prace pisemne, ocena zadania projektowego, Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena eksperymentów Formy dokumentowania: prace pisemne etapowe i egzaminacyjne, . dziennik prowadzącego
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Wiedza 50%, umiejętności 50% Formy dokumentowania: egzamin, prace pisemne, dziennik nauczyciela
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach 30 godz. – 1,2 ECTS - udział w ćwiczeniach audytorijnych i laboratoryjnych 30 godz. – 1,2 ECTS - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 4 x 2 godz. = 8 godz. – 0,3 ECTS - udział w egzaminie 2 godz. – 0,1 ECTS - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 10 godz. – 0,4 ECTS - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 5 godz. – 0,2 ECTS - przygotowanie do egzaminu 15 godz. – 0,6 ECTS Łączny nakład pracy studenta to 100 godz., co odpowiada 4 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 8 godz.; egzamin – 2 godz. Łącznie 70 godzin co odpowiada 2,8 ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W02 W2 - BO_W03 W3 - BO_W11 U1 - BO_U01 U2 - BO_U07 U3 - BO_U08 K1 - BO_K01 K2 - BO_K02

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	PDW 2 Biotechnologia medyczna Medical biotechnology

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 (2,35/1,65)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr Kamila Rachwał
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie się z najnowszymi technikami stosowanymi w badaniach z zakresu biotechnologii medycznej i ich praktycznym zastosowaniem w badaniach biomedycznych. Czytanie i rozumienie tekstów naukowych oraz przedstawianie w formie ustnej i pisemnej informacji zawartych w tych tekstach i umiejętność wykorzystania ich do samodzielnego planowania doświadczeń pozwalających osiągnąć obrany cel.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. student zna podstawowe pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac doświadczalnych
	2. student zna i rozumie zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych
	Umiejętności:
	1. Student potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej
	2. student wykazuje umiejętność samodzielnego planowania eksperymentów naukowych w oparciu o wiedzę teoretyczną oraz metodologię dostępną w publikacjach naukowych
	3. student potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł i przygotowywać naukowe wystąpienia ustne i prace pisemne
	Kompetencje społeczne:
1. student jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób	

	2. student wykazuje potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii
	3. student jest gotów do określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi biomateriałami stosowanymi w medycynie i farmacji oraz ich właściwościami i zastosowaniem; wiedza dotycząca możliwości zastosowania różnych typów mikroskopów oraz nowoczesnych technik mikroskopowych w badaniach z zakresu biotechnologii; Podstawowa wiedza dotycząca strategii terapeutycznych stosowanych w zakażeniach wirusowych, w tym terapii fagowej; Przedstawienie metod biotechnologicznych stosowanych w transplantologii, badań nad komórkami macierzystymi; wykorzystanie biotechnologii w medycynie reprodukcyjnej. Przygotowanie studentów do samodzielnego planowania doświadczeń w oparciu o wiedzę teoretyczną oraz dostępne źródła informacji naukowej.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	- Podstawy inżynierii biomedycznej tom 1 i 2 pod red. Tadeusiewicz R., Augustyniak P. Wydawnictwa AGH. Kraków 2009 - Świczko-Żurek B. Biomateriały. Skrypt Politechniki Gdańskiej. Gdańsk. 2009 - Kristiansen B., Ratledge C. Podstawy biotechnologii. Warszawa 2019
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	- Metody podające - wykład, opis - Pogadanka, dyskusja - Metody praktyczne m.in. wykonanie projektu, prezentacji
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	-W1, W2 - sprawdzian (egzamin) - U1, U2, U3, W1, W2, W3 - ocena zadania projektowego - U1, U2, U3, W1 - ocena prezentacji i wystąpienia
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	80% ocena z egzaminu + 20% średnia z oceny z zadania projektowego oraz prezentacji i wystąpienia

Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 h kontaktowych (0,75 pkt ECTS) - udział w ćwiczeniach – 30 h kontaktowych (1,5 pkt ECTS) - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 5 h niekontaktowych (0,25 pkt ECTS) - przygotowanie do ćwiczeń – 10 h niekontaktowych (0,5 pkt ECTS) - studiowanie literatury w ramach przygotowania projektów na ćwiczenia – 10 h niekontaktowych (0,5 pkt ECTS) - przygotowanie prezentacji – 8 h niekontaktowych (0,4 pkt ECTS) - obecność na egzaminie – 2 h kontaktowych (0,1 pkt ECTS)
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 h - udział w zajęciach – 30 h - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 5 h - egzamin – 2 h
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>W1 – BO_W10 W2 – BO_W14 U1 – BO_U02 U2 – BO_U07 U3 – BO_U13 K1, K2 – BO_K01 K3 – BO_K03</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	PDW2 Functional food
Język wykładowy	angielski
Rodzaj modułu	do wyboru
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na	4 (2/2)

kontaktowe/niekontaktowe	
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr Urszula Szymanowska
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biochemii i Chemii Żywności
Cel modułu	The aim of this course is to provide students with the properties and the activity of components determining the functionality of food.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Knows the components determining the physiological activity of targeted food
	2. It has general understanding about modifying the metabolic processes by selected food ingredients
	3. Is able to identify materials and methods used to obtain functional food
	Umiejętności:
	1. He can schedule a task to research targeted effect of food chemical composition on the human body
	2. Can properly interpret the results of the experiment and draw conclusions based on them.
	Kompetencje społeczne:
	1. It is aware of the impact of diverse specific foods on the human body and can share their knowledge in a non-academic environment
2. It is aware of the needs of the scientific confirmation of the effect of particular foodstuffs or dietary supplements on the organism	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Food chemistry and toxicology, Human physiology, Microbiology, Misstatements of food
Treści programowe modułu	Definitions and legal aspects of functional food. General characteristics of the main groups of special-purpose food ingredients and their role in the diet and etiology of civilization diseases. Characteristics of probiotic food. Prebiotic properties of fructooligosaccharides, chitins, pectins, guar gums and other oligo - and polysaccharides. Types of high-fiber preparations. Polyunsaturated fatty acids and phytosterols in the prevention of cardiovascular diseases. Polyols as sweeteners. Characteristics of

	alkaloids containing food - the impact of these compounds on the human body. Phenolic compounds as bioactive food ingredients. Physiological activity of essential oils. Biologically active peptides in food. Protein hydrolysates.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>1. Kumpulainen J.T., Salonen J.T., (ed). Natural antioxidants and anticarcinogens in nutrition, Health and disease. 1999, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.</p> <p>2. Gibson G.R., Williams C.M., (ed). Functional foods. Concept to product. 2000, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, Cambridge, UK</p> <p>3. Schmidl M.K., Labuza T.P. Essentials Of Functional Foods. Aspen Publishers, Inc. 2000, Gaithersburg, USA</p> <p>4. Aluko R.E. Functional foods and nutraceuticals. 2012, Springer Science + Business Media, LLC, NY, USA.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Lectures, classes, labs
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - written test, written exam,</p> <p>W2 - written test, written exam,</p> <p>W3 - written test, written exam,</p> <p>U1 - evaluation of the performance of the experiment and the report,</p> <p>U2 - evaluation of the description of the experiment, test written,</p> <p>K1 - evaluation of the student's work as a member of the team performing the experiment and its leader,</p> <p>K2 - assessment of the student's activity during lectures, auditorium and laboratory exercises, participation in consultations</p> <p>Forms of documenting the achieved learning outcomes: tests, reports, teacher's journal, exam.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Form of classes</p> <p>Number of contact hours</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lectures 15 hours - Exercises 30 hours

	<ul style="list-style-type: none"> - Exam 3 hour <p>A total of 48 hours which corresponds to 2 points ECTS</p> <p>Number of non-contact hours</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultation 5 hours - Preparation for exercises 5 hours. - Preparation for the exam 25 hours - Preparation for the test 20 hours. <p>A total of 50 hours which corresponds to 2 points ECTS</p> <p>The total student workload is 100 hours, which corresponds to 4 ECTS points</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - participation in lectures - 15h - participation in auditorium and laboratory classes - 30 h - attendance at the exam - 3. <p>A total of 48 hours which corresponds to 2 ECTS credits</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W01</p> <p>W2 – BO_W03</p> <p>W3 – BO_W14</p> <p>U1 – BO_U10</p> <p>U2 – BO_U11</p> <p>K1 – BO_K01</p> <p>K2 – BO_K05</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia roślin – Specjalizacja dyplomowa 2 Plant biotechnology - Diploma specializaton 2
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne

Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	Łącznie 6, w tym kontaktowe 3,08
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	Przedstawienie zagadnień dotyczących aktualnie stosowanych technik biotechnologicznych i perspektyw ich wykorzystywania w produkcji roślinnej oraz ochronie środowiska.
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 biotechnologii w produkcji roślinnej i ochronie środowiska..
	W2. Zna najnowsze techniki kultur in vitro stosowane w produkcji roślinnej i ochronie środowiska.
	Umiejętności:
	U1. Orientuje się w zasadach prowadzenia kultur in vitro w skali laboratoryjnej.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Ma świadomość własnych ograniczeń i rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności z zakresu biotechnologii.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka, Biologia molekularna, Podstawy biotechnologii roślin, Inżynieria genetyczna
Treści programowe modułu	Wykłady: biotechnologia roślin - rys historyczny, typy kultur in vitro (kalusa, zawiesin komórkowych, protoplastów, pylników, mikrospor i niedojrzałych zalążków, zarodków, organów roślinnych). Zastosowanie technik kultur in vitro (rozmnażanie roślin, uwalnianie roślin od wirusów, produkcja sztucznych nasion, selekcja, fuzji protoplastów, wytwarzanie haploidów, otrzymywanie mieszańców roślin oddalonych, produkcji metabolitów wtórnych), markery genetyczne, podstawy inżynierii genetycznej, tworzenie roślin transgenicznych i ich zastosowanie, zakres uprawy, regulacje prawne oraz korzyści i

	<p>zagrożenia związane z ich uprawą.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne: istota kultur tkankowych, fitohormony roślinne, mikrorozmnażanie roślin, organogeneza i embriogeneza somatyczna.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne dotyczą sporządzania roztworów wyjściowych i pożywki MS, techniki sterylizacji materiału roślinnego, zakładania i pasażowania kultur in vitro.</p>		
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Kowalczyk K. (red.). 2013. Agrobiotechnologia. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.</p> <p>Malepszy S. (red.) 2009. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p> <p>Michalik B. 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań.</p> <p>Skucińska B. red. 2008. Przewodnik do ćwiczeń z roślinnych kultur in vitro. Wyd. UR, Kraków.</p> <p>Bieńkowska-Mochtak E. 1982. Zastosowanie kultur in vitro w uprawie i hodowli roślin. PWRiL, Warszawa</p>		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"> - projektowanie i wykonywanie doświadczeń - prezentacja i interpretacja wyników badań - wykład - dyskusja 		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W.1 - sprawdzian, egzamin pisemny</p> <p>W.2 – sprawdzian, egzamin pisemny</p> <p>U.1 – ocena projektu i sprawozdań z ćwiczeń</p> <p>K.1 – ocena pracy studenta w grupie</p>		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
	Wykłady	30	30/25 = 1,2
	Ćwiczenia	30	30/25 = 1,2
	Konsultacje	15	15/25 = 0,6
	Zaliczenie	2	2/25 = 0,08
	Razem	77	3,08

	kontaktowe		
		Liczba godzin niekontaktowych	Punkty ECTS
	Przygotowanie do ćwiczeń	30	30/25 = 1,2
	Przygotowanie do egzaminu	30	30/25 = 1,2
	Studiowanie literatury	13	13/25=0,52
	Razem niekontaktowe	73	2,92
	SUMA	150	6
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 30 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i opracowania projektu – 15 godz. - obecność na zaliczeniach – 2 godz. <p>Łącznie 77 godz. co odpowiada 3,08 punktom ECTS</p>		
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W03 W.2 - BO_W03 U.1 - BO_U02 K1 - BO_K02		

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia zwierząt – specjalizacja dyplomowa 2 Animal biotechnology - diploma specialization 2
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	6 (2,56/3,44)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Beata Horecka
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawami technik cytogenetyki klasycznej i molekularnej oraz metodami inżynierii genetycznej stosowanymi w biotechnologii z uwzględnieniem modyfikacji genetycznych zwierząt. Charakterystyka zastosowania komórek macierzystych. Omówienie modyfikacji genetycznych stosowanych u zwierząt laboratoryjnych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna podstawowe techniki cytogenetyczne oraz metody inżynierii genetycznej stosowane u zwierząt. Potrafi omówić metody transgenezy zwierząt, z uwzględnieniem manipulacji na komórkach macierzystych.
	2. Student zna techniki stosowane do badania i modyfikacji genomu w celu uzyskania linii i szczepów zwierząt laboratoryjnych.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi samodzielnie zaplanować metodykę badawczą umożliwiającą przeprowadzenie analizy kariotypu. Potrafi dokonać wyboru szczepu laboratoryjnego dedykowanego do określonych problemów badawczych.
	2. Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i korzystania z zasobów anglojęzycznych baz danych.
	Kompetencje społeczne:
	1. Student współpracuje w grupie i bierze czynny udział w dyskusji na zadany temat.
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Metody cytogenetyki klasycznej i molekularnej w analizie aberracji chromosomowych zwierząt. Metody otrzymywania zwierząt transgenicznych. Komórki macierzyste, klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne. Nowoczesne metody edycji genomu (CRISPR-Cas9). Produkcja biofarmaceutyków w organizmach zwierzęcych. Otrzymywanie, warunki hodowli oraz charakterystyka genetyczna linii i

	szczepów oraz zastosowanie zwierząt laboratoryjnych.												
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <p>1. Charon M., Świtoński M.: Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2021.</p> <p>2. Słomski R. (red.): Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2011.</p> <p>Literatura uzupełniająca</p> <p>1. Świtoński M., Słota E., Jaszczak K.: Diagnostyka cytogenetyczna zwierząt domowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2006.</p>												
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia laboratoryjne: doświadczenia w grupach, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja												
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W1, W2: Kolokwium pisemne x 2, zaliczenie semestralne – test jednokrotnego wyboru. 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>U1, U2: Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń, rozwiązywanie quizów on-line.</p> <p>K1: Praca w grupie, udział w dyskusji.</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>archiwizacja zaliczeń częściowych (kolokwium) i zaliczeń semestralnych, sprawozdań, wyników quizów, dziennik prowadzącego.</p>												
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena z ćwiczeń – średnia arytmetyczna ocen ze sprawdzianów pisemnych;</p> <p>Ocena końcowa – ocena z pisemnego zaliczenia końcowego 50% + 50% ocena z ćwiczeń.</p> <p>Warunki te są przedstawiane na pierwszych zajęciach z modułu.</p>												
Bilans punktów ECTS	<p style="text-align: center;">KONTAKTOWE</p> <table> <tr> <td>Wykład</td> <td>15 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>45 godz.</td> <td>1,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Zaliczenie semestralne</td> <td>2 godz.</td> <td>0,08 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Zaliczenie semestralne</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Wykład	15 godz.	0,60 pkt. ECTS	Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS	Zaliczenie semestralne	2 godz.	0,08 pkt. ECTS	Zaliczenie semestralne		
Wykład	15 godz.	0,60 pkt. ECTS											
Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS											
Zaliczenie semestralne	2 godz.	0,08 pkt. ECTS											
Zaliczenie semestralne													

	(termin poprawkowy) 2 godz. 0,08 pkt. ECTS
	Razem kontaktowe 64 godz. 2,56 pkt. ECTS
	NIEKONTAKTOWE
	Przygotowanie sprawozdań 25 godz. 0,80 pkt. ECTS
	Udział w quizach on-line 15 godz. 0,60 pkt. ECTS
	Studiowanie literatury 10 godz. 0,60 pkt. ECTS
	Przygotowanie do zaliczeń częściowych 17 godz. 0,68 pkt. ECTS
	Przygotowanie do zaliczenia semestralnego 15 godz. 0,80 pkt. ECTS
	Konsultacje 4 godz. 0,16 pkt. ECTS
	Razem niekontaktowe 86 godz. 3,44 pkt. ECTS
	Łączny nakład pracy studenta to 150 godz. co odpowiada 6 pkt. ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 15 godz. Udział w ćwiczeniach – 45 godz. Udział w konsultacjach – 4 godz. Udział w zaliczeniach semestralnych – 4 godz. Łącznie 68 godz., co odpowiada 2,72 pkt. ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W14 W2 – BO_W13 U1 – BO_U07 U2 – BO_U14 K1 – BO_K02

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 2 Biotechnologia żywności i leków Food and drugs biotechnology
Język wykładowy	j.polski
Rodzaj modułu	fakultet
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	2
Semestr dla kierunku	2

Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3/3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. n. biol. Monika Barbara Pytka
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z tematyką wykorzystania bakterii, grzybów strzępkowych i drożdży w biotechnologicznej produkcji innowacyjnych produktów żywnościowych i biofarmaceutyków
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. zna i rozumie procesy fermentacyjne i wykorzystuje je w tworzeniu innowacyjnych produktów żywnościowych, zna biosyntezę wybranych antybiotyków bakteryjnych i grzybowych, ma szeroką wiedzę o genetyce i metabolitach bakterii mlekowych, ma wiedzę o produkcji biosurfaktantów , wybranych kwasów organicznych i wybranych enzymów pochodzenia mikrobiologicznego
	Umiejętności:
	1. potrafi planować, przeprowadzać, analizować i oceniać nowatorskie procesy biotechnologiczne w skali laboratoryjnej prowadzące do powstania produktów spożywczych lub leczniczych, potrafi pozyskiwać pektynazy, beta-glucan z biomasy komórkowej, potrafi badać kultury probiotyczne drożdży i bakterii mlekowych
	Kompetencje społeczne:
	1. gotów jest do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności i leków oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego z wykorzystaniem technik biotechnologicznych
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z mikrobiologii, biochemii, biotechnologii żywności
Treści programowe modułu	Przedmiot wykładowy obejmuje wiedzę na temat wykorzystania mikroorganizmów w biotechnologii żywności i produkcji biofarmaceutyków. Omawiane są zagadnienia dotyczące wytwarzania antybiotyków pochodzenia bakteryjnego i grzybowego, bakteriocyn oraz egzopolisacharydów jako ważnych metabolitów bakterii mlekowych wykorzystywanych w produkcji żywności. Ponadto przedstawiana jest

	<p>produkcja biosurfaktantów i kwasów dikarboksylowych.</p> <p>Zakres materiału ćwiczeniowego obejmuje przygotowanie podłoży hodowlanych do biosyntezy bacytracyny i badanie jej aktywności, wykonanie elektroporacji u <i>Lactococcus lactis</i> oraz badanie aktywności antybakteryjnej probiotyków, produkcja enzymów pektynolitycznych i beta-glicanów przez grzyby, oznaczanie aktywności enzymatycznej, zastosowanie pektynaz w przemyśle spożywczym oraz wykonanie nowatorskiego produktu fermentacyjnego pochodzenia roślinnego i zwierzęcego</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura wymagana: Oliver Kayser „Podstawy biotechnologii farmaceutycznej”, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006 Chmiel A., Grudziński S. „Biotechnologia i chemia antybiotyków” Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998.</p> <p>Literatura zalecana: Oliver Kayser „Biotechnologia farmaceutyczna” Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2003</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykłady: z zastosowaniem środków audiowizualnych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: zadania praktyczne do samodzielnego wykonania przez grupę studentów</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, dziennik prowadzącego, egzamin pisemny</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Sprawozdania- na zaliczenie, egzamin pisemny – na ocenę wg. kryterium: <51% niedostateczny (2,0) 51%-60% dostateczny (3,0) 61%-70% dostateczny plus (3,5) 71%-80% dobry (4,0) 81%-90% dobry plus (4,5) 91%-100% bardzo dobry (5,0)</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć: wykład, ćwiczenia, konsultacje</p> <p><u>Godziny kontaktowe:</u> Udział w wykładach - 15 godz./0,75 Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych - 45 godz./2,25</p> <p><u>Godziny niekontaktowe:</u> Przygotowanie do ćwiczeń – 15 godz./0,75 Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń – 15 godz./0,75 Przygotowanie do zaliczenia i zaliczenie pisemne –</p>

	<p>20 godz./1 Udział w konsultacjach przed zaliczeniem - 10 godz./0,5</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to : 120 godz. co odpowiada 6 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach - 15 godz. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych - 45 godz. Udział w konsultacjach przed zaliczeniem - 10 godz. Zaliczenie pisemne 1 godz.</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>BO_W15 – W1 BO_U12 –U1 BO_K05- K1</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<p>Specjalizacja dyplomowa 2 Nowoczesne techniki analityczne w diagnostyce i biotechnologii</p> <p>Diploma specialization 2</p>
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	6 (3,8/2,2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. inż. Dominik Sz wajgier, prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z obsługą chromatografów ciekłych (w skali analitycznej i

	<p>preparatywnej) i chromatografów gazowych: elementy obsługi serwisowej zestawu chromatograficznego i detektorów, przygotowanie zestawów do pracy, ustalenie warunków rozdziału składników próbki, detekcja wybranych związków chemicznych, analiza chromatogramów, metody przedstawiania wyników.</p>	
<p>Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.</p>	<p>Wiedza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zna i rozumie na poziomie pogłębionym procesy fermentacyjne żywności, otrzymywanie i zastosowanie enzymów oraz procesy jednostkowe w zakresie biotechnologii leków 	
	<p>Umiejętności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. potrafi posługiwać się metodami chromatografii gazowej, cieczowej i cienkowarstwowej stosowanymi w analizie metabolitów 	
	<ol style="list-style-type: none"> 2. potrafi samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać poprawność procesów jednostkowych z zakresu fermentacji produktów spożywczych 	
	<p>Kompetencje społeczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób 	
	<ol style="list-style-type: none"> 2. jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania 	
	<ol style="list-style-type: none"> 3. jest gotów do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności i leków oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego z wykorzystaniem technik biotechnologicznych 	
	<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Chemia organiczna i nieorganiczna, analiza składników żywności, analiza instrumentalna żywności.</p>
<p>Treści programowe modułu</p>	<p>Moduł zakłada przekazanie studentom kompleksowej wiedzy na temat budowy, serwisowania, montowania do gotowości roboczej, kontroli działania i użytkowania wybranych zestawów do chromatografii cieczowej i gazowej. Student nabędzie w wyniku realizacji modułu podstawowe umiejętności wymagane do prawidłowej obsługi podstawowego chromatografu</p>	

	<p>cieczowego (z dwuskładnikowym gradientem eluentów) i chromatografu gazowego z różnymi detektorami. Student otrzyma podstawowe informacje dotyczące wstępnego przygotowania próbki przed jej wprowadzeniem do zestawu chromatograficznego. Moduł będzie zakończony przeszkoleniem studenta w zakresie gromadzenia wyników analiz wraz z ich prawidłową interpretacją i opracowaniem ilościowym.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych. Praca zbiorowa pod red. Wojciecha Zielińskiego i Andrzeja Rajcy (Mazurkiewicz R. i in.) Wyd. Nauk.-Techn. Warszawa, 2000. 2. Metody pomiarów i kontroli jakości w przemyśle spożywczym i biotechnologii. Pod red. Mieczysława Jankiewicza i Zenona Kedziora. Wyd. AR w Poznaniu, Poznań, 2003.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. wykład informacyjny; objaśnienie i wyjaśnienie, 2. ćwiczenia laboratoryjne: analizy z użyciem chromatografów cieczowych i gazowych; 3. ćwiczenia audytoryjne: doświadczenie metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna związana z wykładem, ćwiczenia rachunkowe, burza mózgów nad problemem metodycznym wynikłym w trakcie wykonywania ćwiczenia.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1: praca pisemna, ocena eksperymentów, U1: praca pisemna, ocena eksperymentów U2: praca pisemna, ocena eksperymentów K1: ocena wystąpienia, K2: ocena wystąpienia, praca pisemna, K3: ocena wystąpienia,</p>
Bilans punktów ECTS	<p>- udział w wykładach – 15 godz. kontaktowych/0,87 pkt. ECTS</p> <p>- udział w ćwiczeniach – 45 godz. kontaktowych/2,62 pkt. ECTS</p> <p>- przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie sprawozdań z ćwiczeń – 13 godz. niekontaktowych/0,58 pkt. ECTS</p> <p>- udział konsultacjach z przygotowaniem do zaliczenia – 13 godz. kontaktowych/0,58 pkt. ECTS</p>

	<p>- przygotowanie do zaliczenia– 28 godz. niekontaktowych/1,16 pkt. ECTS</p> <p>- obecność na zaliczeniu 3 godz. kontaktowych/0,17 pkt. ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 117 godz., co odpowiada 6 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>- udział w wykładach – 15 godz. kontaktowych/0,87 pkt. ECTS</p> <p>- udział w ćwiczeniach – 45 godz. kontaktowych/2,62 pkt. ECTS</p> <p>- udział w konsultacjach z przygotowaniem do zaliczenia – 13 godz. kontaktowych/0,58 pkt. ECTS</p> <p>- obecność na zaliczeniu 3 godz. kontaktowych/0,17 pkt. ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W15</p> <p>U1 – BO_W03</p> <p>U2 – BO_W12</p> <p>K1 – BO_K01</p> <p>K2 – BO_K03</p> <p>K3 – BO_K05</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
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 (kontaktowe 1,2 / niekontaktowe 0,8)

Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Sylwia Okoń prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Przygotowanie studentów do samodzielnej analizy fachowej literatury pod kątem wybranych zagadnień z zakresu biotechnologii. Przygotowanie studenta do korzystania z różnych źródeł informacji naukowej, rozwinięcie umiejętności rozumienia i prezentacji prac badawczych związanych z kierunkiem studiów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Potrafi korzystać z literatury fachowej i naukowej dokonując jej analizy. Umie wybrać odpowiednie pozycje literatury do redagowania prac naukowych.
	Umiejętności:
	U1. Umie przygotować i zaprezentować wybrane zagadnienie związane z kierunkiem studiów
	U2. Potrafi ocenić prezentacje innych uczestników seminarium oraz uzasadnić swoje racje.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Rozumie potrzebę dokończenia się w zakresie studiowanego kierunku.
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Sposoby prowadzenia badań literaturowych dotyczących podjętego tematu badawczego. Struktura prac dyplomowych. Zasady konstrukcji prac naukowych w celu nabycia umiejętności sprawnego wyszukiwania właściwych informacji. Zapoznanie się z bibliograficznymi i pełnotekstowymi bazami danych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003. 2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3. Obowiązująca Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych 4. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematem prezentacji.
Planowane formy/działania/metody	Metody dydaktyczne: dyskusja, wykład, praca z

dydaktyczne	bazami danych z wykorzystaniem komputera itp.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 - ocena referowania U1 – ocena referowania U2 – oceny z udziału w dyskusji K1 – oceny z udziału w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz., • Przygotowanie wystąpienia ustnego – 8 godz. • Gromadzenie literatury – 12 godz. <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach – 30 godz.; Łącznie 30 godz. co odpowiada 1,2 punkta ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W10 U1 – BO_U13 U2 - BO_U13 K1 - BO_K01

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 1 (Diploma 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	2 (1,2/0,8)

kontaktowe/niekontaktowe	
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Monika Kordowska-Wiater
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Przygotowanie studentów do pisania pracy magisterskiej, pogłębienie umiejętności rozumienia i prezentacji prac badawczych związanych z kierunkiem studiów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna zasady pisania prac naukowych
	2.
	Umiejętności:
	1. Umie wyszukiwać i twórczo wykorzystywać informacje pochodzące z różnych źródeł
	2. Posiada umiejętność przygotowania naukowych wystąpień ustnych i prac pisemnych.
	...
	Kompetencje społeczne:
	1. Rozumie potrzebę systematycznej aktualizacji wiedzy w zakresie studiowanego kierunku
2.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana wiedza z biotechnologii żywności i leków i mikrobiologii przemysłowej.
Treści programowe modułu	Zadania seminarium dyplomowego magisterskiego. Wymogi pisania prac magisterskich, metodologia realizacji prac naukowo-badawczych. Rozwinięcie umiejętności prezentacji prac badawczych związanych z kierunkiem studiów.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Piszę pracę magisterską: poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych (licencjackich, magisterskich, doktorskich), Krystyna Wojcik,

	<p>Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2002.</p> <p>2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac dyplomowych</p> <p>3. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Metody podające m.in. wykład, pogadanka,</p> <p>Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpienia ustnych, dyskusja, pogadanka,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metody aktywizujące m.in. pełnienie funkcji sekretarza sporządzającego protokół z ćwiczeń, metody kreatywne dotyczące pisania prac.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, U1, U2 - ocena referowania lub prezentowania prac</p> <p>K1 – oceny z udziału w dyskusji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego, prezentacje studentów.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa to średnia z 2 prezentacji dotyczących pracy magisterskiej (waga 0,8) i oceny za dyskusję (waga 0,2).</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz. kont. / 1,2 pkt. ECTS</p> <p>Przygotowanie wystąpienia ustnego (2 razy) – 20 godz. nie kont. / 0,8 pkt. ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>W1 – BO_W10</p> <p>U1, U2 – BO_U13</p> <p>K1- BO_K01</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium 1 Seminar 1
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Adam Waśko
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
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 pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac doświadczalnych.
	2. Zna i rozumie zasady korzystania z własności intelektualnej i zasobów informacji patentowej.
	Umiejętności:
	1. Potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł i przygotowywać naukowe wystąpienia ustne i prace pisemne
	2. Potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i porozumiewania się w nauczanej dziedzinie wiedzy.
	Kompetencje społeczne:
	1. Gotów jest do ciągłego dokształcania się stosownie do posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności oraz świadomości postępu technologicznego.
2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	

Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka nowożytnego na poziomie B2
Treści programowe modułu	Formy prezentowania poszczególnych części pracy magisterskiej. Rozwinięcie umiejętności dyskusji i obrony argumentów związanych z prowadzonymi badaniami.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1.Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006. 2.Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3.Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody podające m.in. wykład, pogadanka, Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-2: wystąpienie ustne, prezentacja, Weryfikacja w zakresie umiejętności: 1-2: prezentacja, edycja nowych haseł w Wikipedii (polska wersja) Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych: 1-2: konwersatorium Formy dokumentowania: dziennik prowadzącego, lista haseł wikipedii, prezentacje
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Wiedza 50%, umiejętności 50% Formy dokumentowania:, prace pisemne, dziennik nauczyciela
Bilans punktów ECTS	Udział w zajęciach – 30 godz., Przygotowanie prezentacji i haseł wikipedii – 20 godz. Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Łączny udział 30 godz. co stanowi 1,2 punktów ECTS.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W10 W2- BO_W17 U1 - BO_U13 U2 -BO_U14 K1- BO_K01 K2- BO_K02

Semestr 3

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bezpieczeństwo i problemy etyczne w biotechnologii Safety and ethical problems in biotechnology
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	1 (0,7/0,3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Anna Krzepińko Prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Przekazanie wiedzy studentom na temat problemów bioetycznych wynikających z rozwoju biotechnologii. Ukazanie konsekwencji stosowania biotechnologii dla bezpieczeństwa człowieka i środowiska. Ukazanie współczesnych stanowisk bioetycznych wynikających z zastosowania biotechnologii.
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 rozwoju biotechnologii i wynikających z tego konsekwencji etycznych i dla bezpieczeństwa człowieka i środowiska
	Umiejętności:
	U1 – potrafi na podstawie literatury zdefiniować problem etyczny i przedstawić argumenty
	Kompetencje społeczne:
K1- Ma świadomość wpływu postępu technologicznego na kształtowanie norm i postaw społecznych	
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Zapoznanie z metodami badawczymi stosowanymi

	<p>w bioetyce. Znaczenie bioetyki dla nauk biologicznych i nadużycia nauki. Teorie etyczne i ich przydatność w ocenie badań biotechnologicznych. Schemat analizy etycznej. Zagadnienia etyczne w postępowaniu z informacją genetyczną. Aspekty etyczne technologii wspomaganego rozrodu człowieka, doświadczenia na zarodkach. Etyczne aspekty wykorzystania zwierząt. Stosunek etyczny do roślin modyfikowanych genetycznie w świetle różnych światopoglądów. Poglądy na środowisko naturalne. Transhumanizm. Biobezpieczeństwo.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>B. Mephram, Bioetyka: wprowadzenie dla studentów nauk biologicznych, PWN, Warszawa 2008. J. Różyńska, W. Chańska Bioetyka Wolters Kluwer 2013</p> <p>Literatura uzupełniająca E. Sadowska DOI 10.24917/26578549.9.2.3 lub inne artykuły wskazane przez prowadzącego</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: wykład, odpowiedź pisemna, odpowiedź ustna
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1- odpowiedź pisemna na temat wybranych dylematów etycznych związanych z rozwojem biotechnologii.</p> <p>U1 – odpowiedź pisemna studenta na wskazany temat sprawdzające umiejętność uzasadnienia stanowiska etycznego.</p> <p>K1- odpowiedź pisemna na temat konsekwencji rozwoju biotechnologii</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>W-1 -50%</p> <p>U1- 30 %</p> <p>K1 - 20%</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Wykład- 15 godzin, praca pisemna na zaliczenie – 2 godziny konsultacje – 2 godziny studiowanie literatury - 6 godziny godziny razem 25 punkty ECTS - 1</p> <p>liczba godzin kontaktowych 17 / liczba punktów ECTS - 0,68 liczbę godzin nie kontaktowych 8 / liczba punktów ECTS – 0,32</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Wykład- 15 godzin, Praca pisemna na zaliczenie – 2 godzin</p>

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W09 U1 - BO_U13 K1 - BO_K05
--	--

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Aspekty prawne i społeczne GMO-NHiS/ Legal and social aspects of GMOs-NHiS
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	1 (0,68/0,32)
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	Przedstawienie aspektów prawnych i społecznych dotyczących wykorzystania organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO)
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 regulacji prawnych dotyczących GMO.
	W2. Ma wiedzę na temat wprowadzania do obrotu produktów GMO.
	Umiejętności:
	U1. Ocenia korzyści i zagrożenia związane z GMO
	Kompetencje społeczne:
	K1. Ma świadomość etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności z wykorzystaniem technik biotechnologicznych.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Dodatkowo wymagana jest wiedza w zakresie przedmiotów: genetyka, etyka/ochrona przyrody, genomika i transkryptomika.
Treści programowe modułu	Moduł kształcenia w części wykładowej obejmuje: regulacje prawne dotyczące GMO, produktów GMO, badań naukowych, procedury dotyczące GMO, uprawnienia organów administracji rządowej ds.

	<p>GMO, zakłady inżynierii genetycznej, zamierzone uwolnienie GMO, zamknięte użycie GMM i GMO, żywność genetycznie modyfikowana, prymat osoby ludzkiej, zasady odpowiedzialności cywilnej i karnej, protokół z Kartagenu, uprawnienia organów administracji rządowej ds. GMO, wprowadzania do obrotu i znakowania produktów GMO.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wrześniewska-Wal I. 2018. Regulacje prawne GMO. Aspekty prawne i środowiskowe. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych nr 593: 101–112. 2. Dyrektywa nr 2001/18 Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 12 marca 2001 r. w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie i uchylająca dyrektywę nr 90/220 (Dz.Urz. WE L 106 z 17 kwietnia 2001 ze zm.). 3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/412 z dnia 11 marca 2015 r. w sprawie zmiany dyrektywy 2001/18/WE w zakresie umożliwienia państwom członkowskim ograniczenia lub zakazu uprawy organizmów zmodyfikowanych genetycznie (GMO) na swoim terytorium (Dz.U. L 68 z 13.3.2015, 1–8). 4. Rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw. Druk sejmowy nr 1424 z dnia 22 marca 2017 r. 5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1829/2003 z dnia 22 września 2003 w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy (Dz. Urz. WE L 268 z 18 października 2003, 1–23). 6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1830/2003 z dnia 22 września 2003, dotyczące możliwości śledzenia i etykietowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz możliwości śledzenia żywności i produktów paszowych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie, zmieniające dyrektywę 2001/18/WE (Dz. Urz. WE L 268 z 18 października 2003, 24–28). 7. Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (Dz.U. z 2015 r. poz. 2168, z późn. zm.). Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych (Dz.U. z 2017, poz.2134 ze zm.). 8. Ustawa z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz.U. z 2017 r. poz. 453 ze zm.). 9. Ustawa z dnia 22 marca 2018 r. o zmianie ustawy o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw

	(Dz.U. z 2018, poz. 810).
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Podczas realizacji przedmiotu stosowane są następujące metody dydaktyczne: wykłady.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Test pisemny.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa wynika z przeprowadzonego testu pisemnego.
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe: Wykłady 15 godz. Zaliczenie 2 godz. Razem godziny kontaktowe: 17 godz. = 0,68 pkt ECTS Niekontaktowe: Przygotowanie do zaliczenia 8 godz. Razem godziny niekontaktowe: 8 godz. = 0,32 pkt ECTS Łączna liczba godzin kontaktowych i niekontaktowych: 25 godz., co odpowiada 1 pkt ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 15 godz., Obecność na zaliczeniu – 2 godz. Łącznie 17 godz. co odpowiada 0,68 punkta ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BN_W08 ++ W1 - BN_W12 + W2 - BN_W08 ++ U1 - BN_U06 ++ K1 - BN_K05 ++

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Projektowanie biopreparatów roślinnych Designing of plant biopreparations
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	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Urszula Gawlik-Dziki

Jednostka oferująca moduł	Katedra Biochemii i Chemii Żywności
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studenta z możliwościami otrzymywania biopreparatów zawierających aktywne metabolity roślin o ukierunkowanym działaniu na organizm człowieka.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą procesów biochemicznych i czynników wpływających na syntezę roślinnych związków bioaktywnych, zna techniki modyfikacji metabolizmu roślin i aktywacji procesów enzymatycznych
	2. Ma wiedzę na temat technik stosowanych w białej, zielonej i czerwonej biotechnologii. Zna metody i techniki służące do izolowania i oznaczania aktywności biologicznej związków fitochemicznych,
	3. Posiada pogłębioną wiedzę o aktywności fizjologicznej chemicznych składników roślin, posiada wiedzę o sposobach wykorzystania modyfikacji roślin w przemyśle farmaceutycznym (czerwona biotechnologia).
	Umiejętności:
	1. Potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment prowadzący do wykorzystania rośliny jako naturalnego bioreaktora w celu nadprodukcji pożądaných metabolitów oraz zastosować odpowiednie metody izolacji związków aktywnych
	2. Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody i techniki do izolowania i określenia aktywności biologicznej metabolitów, potrafi właściwie interpretować otrzymane wyniki
Wymagania wstępne i dodatkowe	Kompetencje społeczne:
	1. Potrafi współdziałać w grupie w celu rozwiązywania postawionych problemów
	2. Ma świadomość społecznej i zawodowej odpowiedzialności za jakość żywności, ma świadomość potrzeby ciągłego uczenia się i doskonalenia w związku z postępowaniem nauki i technologii
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia Genetyka Podstawy metabolizmu wtórnego
Treści programowe modułu	Wykłady obejmują: Wykorzystanie roślin (w tym kultur <i>in vitro</i> i linii komórkowych) jako naturalnych bioreaktorów do wytwarzania związków bioaktywnych. Zabiegi biotechnologiczne stosowane

	<p>w inżynierii metabolicznej (modyfikacje genetyczne, elicytacja, dodatek prekursorów). Czynniki warunkujące biotransformacje. Molekularne mechanizmy oddziaływania związków czynnych, interakcje pomiędzy nimi. Metody ekstrakcji i izolowania substancji biologicznie czynnych z surowców roślinnych. Niekonwencjonalne źródła związków bioaktywnych. Techniki biotechnologiczne w produkcji nutraceutyków, biofarmaceutyków oraz suplementów diety. Biodostępność i bioprzyswajalność związków aktywnych pochodzenia roślinnego. Podstawy analizy SFOT.</p> <p>Ćwiczenia obejmują: metody izolacji i ekstrakcji związków biologicznie czynnych, zastosowanie elicytacji do produkcji biopreparatów, badanie interakcji pomiędzy związkami bioaktywnymi (analiza izobolograficzna), badanie biodostępności <i>in vitro</i>.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Biotechnologia roślin red. S. Malepszy Biochemia, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer Ekologia biochemiczna, J.B. Harborne</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1- egzamin pisemny, W2- egzamin pisemny, sprawozdanie z ćwiczeń, W3- egzamin pisemny, U1- ocena wykonania projektu i jego obrony, ocena sprawozdania, U2- ocena wykonania sprawozdania i jego obrony, K1- ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu K2- ocena referatu oraz przykładowych receptur, konwersatorium</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena z egzaminu pisemnego obejmującego materiał z wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz., - przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych, przygotowanie referatów – 18 godz., - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, teoretyczne opracowanie receptur – 16 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 2 x 1

	godz. = 2 godz., - przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 15 godz + 2 godz. = 17 godz. Łączny nakład pracy studenta to 98 godz. co odpowiada 4 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	- - udział w wykładach – 15 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia – 2 x 1 godz. = 2 godz., - obecność na zaliczeniu – 2 godz. Łącznie 49 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W03, BO_W04 W2- BO_W01 W3 - BO_W06, BO_W15 U1- BO_U07, BO_U02 U1- BO_U07, BO_U11 K1- BO_K02 K2- BO_K01, BO_K05

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	PDW 3 Zielona chemia Green chemistry
Język wykładowy	j. polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	II stopień studiów
Forma studiów	fakultatywny
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 pkt ECTS (0,6/0,4)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Elwira Komoń-Janczara
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	1. Zaznajomienie studentów z podstawowymi zagrożeniami dla środowiska naturalnego

	<p>wynikającymi z rozwoju cywilizacyjnego.</p> <p>2. Zaznajomienie studentów z problemami ochrony środowiska i życia przyrodniczego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.</p> <p>3. Zaznajomienie studentów z istotą i zasadami zielonej chemii, surowcami odnawialnymi, mikroorganizmami wykorzystywanymi do wytwarzania prostych związków chemicznych, ich modyfikacji, wykorzystaniem inżynierii metabolicznej</p> <p>4. Zaznajomienie studentów z problemami energetycznymi oraz perspektywami rozwoju zielonej chemii</p>
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza
	BO_W07 W1 – student zna i rozumie funkcjonowanie ekosystemu i rolę biotechnologii we wspieraniu działań w zakresie ochrony środowiska
	Umiejętności
	BO_U11 U1 – student potrafi wykorzystywać wiedzę biotechnologiczną w ochronie środowiska naturalnego
	Kompetencje społeczne
	BO_K06 K1 – student jest gotów do podejmowania działań zmierzających do ograniczenia ryzyka i przewidywania skutków negatywnej działalności w zakresie środowiska naturalnego
Wymagania wstępne i dodatkowe	Studenci powinni posiadać podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii, inżynierii bioprosesowej oraz chemii i ochrony środowiska.
Treści programowe modułu	Tematyka wykładów nakreśla w zwarty sposób wielokierunkowość założeń, które są podstawą tzw. zielonej chemii. W pierwszej części przedstawione zostaną teorie Anastasa i Wernera, zebrane w 12 zasad, u podstawy których leżą ochrona środowiska naturalnego, zrównoważony rozwój cywilizacyjny i bazowanie na surowcach odnawialnych. Treść wykładów obejmuje omówienie podstawowych surowców wykorzystywanych w procesach chemicznych oraz biosyntezie mikrobiologicznej produktów uznawanych za najbardziej pożądane w wielu gałęziach przemysłu.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Burczyk Bogdan, Zielona chemia. Zarys, 2014 Tabiś Bolesław, Zasady inżynierii reaktorów chemicznych Anastas P. T., Warner J.: Green Chemistry. Theory and Practice. Oxford Univ. Press, Oxford, 1998.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady z użyciem sprzętu multimedialnego

Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 – egzamin pisemny U1 – ocena pytań otwartych na egzaminie pisemnym K1 – egzamin pisemny
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Wykłady stanowią 100% podstawy zaliczenia
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach – 15 godz. (kontaktowe – 0,6) - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 0 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 5 godz. (niekontaktowe – 0,2) - przygotowanie do egzaminu – 5 godz. (niekontaktowe – 0,2) Łącznie 25 godz. co odpowiada 1 pkt ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz.; zaliczenie na prawach egzaminu – 1 godz.;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W07; U1 – BO_U1 K1 – BO_K06

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	PDW 3 Biotechnologia dla zrównoważonego rozwoju/ Biotechnology for sustainable development
Język wykładowy	j. polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy/ fakultatywny
Poziom studiów	pierwszego stopnia /drugiego stopnia/ jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne/ niestacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 pkt (kontaktowe - 0,5/ niekontaktowe - 0,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Elwira Komoń-Janczara
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	1. Zaznajomienie studentów z istotą i zasadami zrównoważonego rozwoju 2. Zaznajomienie studentów z problemami ochrony środowiska i życia przyrodniczego i wykorzystaniem

	<p>biotechnologii w ich rozwiązywaniu.</p> <p>3. Zaznajomienie studentów z możliwościami wykorzystania mikroorganizmów do wytwarzania prostych związków chemicznych, ich modyfikacji, wykorzystaniem inżynierii metabolicznej</p> <p>4. Zaznajomienie studentów z problemami w produkcji żywności oraz perspektywami rozwoju firm biotechnologicznych w rolnictwie</p>
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 funkcjonowanie ekosystemu i rolę biotechnologii we wspieraniu działań w zakresie ochrony środowiska
	Umiejętności:
	1. student potrafi wykorzystywać wiedzę biotechnologiczną w ochronie środowiska naturalnego
	Kompetencje społeczne:
	1. student jest gotów do podejmowania działań zmierzających do ograniczenia ryzyka i przewidywania skutków negatywnej działalności w zakresie środowiska naturalnego
Wymagania wstępne i dodatkowe	M_BO_14S – inżynieria i aparatura bioprosesowa; M_BO_16S – mikrobiologia
Treści programowe modułu	Tematyka wykładów nakreśla w zwarty sposób wielokierunkowość założeń, które są podstawą zasad zrównoważonego rozwoju. Treść wykładów obejmuje omówienie podstawowych surowców wykorzystywanych w biosyntezie mikrobiologicznej produktów uznawanych za najbardziej pożądane w wielu gałęziach przemysłu. W kolejnej części studenci zostaną zapoznani z możliwościami wytwarzania bioproduktów (biostymulatorów, biopestycydów) zastępującymi konwencjonalne środki ochrony roślin. Kolejną część stanowią podstawy strategii „zero waste” i „longer fresh”, rozwiązania w walce z pozostałościami związków ropopochodnych (głównie plastiku), biotechnologiczne procesy redukujące emisję CO ₂ oraz innych gazów cieplarnianych, wykorzystanie potencjału alg i mikroorganizmów morskich.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Burczyk Bogdan, Zielona chemia. Zarys, 2014 Tabiś Bolesław, Zasady inżynierii reaktorów chemicznych Anastas P. T., Warner J.: Green Chemistry. Theory and Practice. Oxford Univ. Press, Oxford, 1998.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: wykład w formie prezentacji Powerpoint z wykorzystaniem multimedialnych
Sposoby weryfikacji oraz formy	W1 – sprawdzenie wiedzy teoretycznej w zakresie

dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	procesów biotechnologicznych uwzględniających ochronę środowiska - sprawdzian testowy U1 – planowanie eksperymentu z wykorzystaniem odpowiednich mikroorganizmów - sprawdzian testowy K1 – sprawdzian pisemny
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	100% ocena z zaliczenia końcowego na prawach egzaminu
Bilans punktów ECTS	Formy zajęć: - udział w wykładach – 15 godz. (ECTS kontaktowe - 0,4) - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 x 1 godz. = 3 godz. (ECTS niekontaktowe – 0,1) - przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 12 godz. = 12 godz. (ECTS kontaktowe 0,1/ niekontaktowe – 0,4) Łączny nakład pracy studenta to 30 godz. co odpowiada 1 punktowi ECTS.
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz.; egzamin – 2 godz.;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W07; U1 – BO_U1 K1 – BO_K06

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia roślin – Specjalizacja dyplomowa 3 Plant biotechnology - Diploma specializaton 3
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	Łącznie 6, w tym kontaktowe 3

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 i genomów, 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 różnych systemów markerów molekularnych w mapowaniu asocjacyjnym, selekcji wspieranej markerami, podstawami selekcji genomowej i innych nowych technik hodowlanych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student zna systemy markerowe użyteczne w hodowli roślin wspomaganą markerami.
	W2. Student zna zasady konstruowania map genetycznych i możliwości ich wykorzystania w hodowli roślin
	Umiejętności:
	U1. Potrafi dobrać odpowiednie metody identyfikacji markerów sprzężonych z cechą możliwych do wykorzystania w selekcji wspomaganą markerami.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Potrafi zorganizować i zarządzić przygotowanie i wykonanie stosownych badań związanych z opracowaniem map genetycznych i wykorzystaniem ich w celu poprawy parametrów roślin hodowlanych.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka, Biologia molekularna, Podstawy biotechnologii roślin, Inżynieria genetyczna
Treści programowe modułu	W ramach zajęć 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

	<p>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.</p>		
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Awise J.C. 2008. Markery molekularne. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego</p> <p>Kowalczyk K. (red.). 2013. Agrobiotechnologia. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.</p> <p>Malepszy S. (red.) 2009. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p> <p>Michalik B. (red.) 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL Warszawa</p> <p>Publikacje w czasopismach: TAG, Planta, Molecular breeding, Nature Scientific Reports</p>		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"> - projektowanie i wykonywanie doświadczeń - prezentacja i interpretacja wyników badań - wykład - wykonanie i prezentacja projektu - dyskusja 		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W.1 - sprawdzian, egzamin pisemny</p> <p>W.2 – sprawdzian, egzamin pisemny</p> <p>U.1 – ocena projektu i sprawozdań z ćwiczeń</p> <p>K.1 – ocena pracy studenta w grupie</p>		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
	Wykłady	30	30/25 = 1,2
	Ćwiczenia	30	30/25 = 1,2
	Konsultacje	10	10/25 = 0,4
	Zaliczenie projektu	3	3/25 = 0,12
	Egzamin	2	2/25 = 0,08

	Razem kontaktowe	75	3
		Liczba godzin niekontaktowych	Punkty ECTS
	Przygotowanie do ćwiczeń	20	20/25 = 0,8
	Przygotowanie do egzaminu	25	25/25 = 1
	Studiowanie literatury	20	20/25=0,8
	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń	5	5/25=0,2
	Przygotowanie projektu	5	5/25=0,2
	Razem niekontaktowe	75	3
	SUMA	150	6
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 30 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i opracowania projektu – 10 godz. - zaliczenie projektu – 3 godz. - obecność na zaliczeniach i egzaminie– 2 godz. <p>Łącznie 75 godz. co odpowiada 3 punktom ECTS</p>		
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W03 W.2 - BO_W03 U.1 - BO_U02 K1 - BO_K02		

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia zwierząt – specjalizacja dyplomowa 3

	Animal biotechnology - diploma specialization 3
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	6 (2,56/3,44)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Beata Horecka
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Zapoznanie studentów ze specyfiką wykorzystania metod z zakresu biotechnologii w odniesieniu do poszczególnych gatunków zwierząt hodowlanych, towarzyszących oraz dziko żyjących. Omówienie rodzajów i specyfiki markerów molekularnych. Charakterystyka zastosowania markerów molekularnych w analizach na poziomie osobniczym i populacyjnym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna rodzaje markerów molekularnych stosowanych w identyfikacji gatunkowej i osobniczej oraz ocenie bioróżnorodności oraz podstawowe wskaźniki umożliwiające właściwą interpretację uzyskanych wyników.
	2. Student zna techniki molekularne umożliwiające analizę polimorfizmu markerów molekularnych oraz potrafi dobrać właściwe markery umożliwiające ocenę zróżnicowania genetycznego w zależności od specyfiki badanego gatunku.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi zaprojektować doświadczenie z wykorzystaniem markerów molekularnych oraz ocenić stopień zróżnicowania populacji na podstawie wartości oszacowanych współczynników.
	2. Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i korzystania z zasobów anglojęzycznych baz danych.
	Kompetencje społeczne:
	1. Student współpracuje w grupie i bierze czynny

	udział w dyskusji na zadany temat.
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Zastosowanie metod biotechnologicznych w odniesieniu do gatunków zwierząt hodowlanych (drób, konie, kozy, owce, bydło, trzoda chlewna, ryby, pszczoły), towarzyszących (psy) oraz dziko żyjących. Charakterystyka rodzajów markerów molekularnych stosowanych w identyfikacji gatunkowej i osobniczej, ocenie zróżnicowania genetycznego populacji oraz poszukiwaniu związków pomiędzy markerami a cechami użytkowymi zwierząt: panele sekwencji mikrosatelitarnych (STR), markery mtDNA, panele SNP i polimorfizm VNTR. Dziedziczenie cech ilościowych zwierząt z wykorzystaniem analizy QTL i analizy asocjacyjnej NGS.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Charon M., Świtoński M.: Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2021. Słomski R. (red.): Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2011. <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> Avise J.C.: Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2008. Freeland J.R.: Ekologia molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2020.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia laboratoryjne: doświadczenia w grupach, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W1, W2: Kolokwium pisemne x 2, egzamin końcowy – test jednokrotnego wyboru. Uzyskanie odpowiedniego procentu sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy/umiejętności:</p> <p>2,0 < 51% 3,0 – 51-60% 3,5 – 61-70% 4,0 – 71-80% 4,5 – 81-90% 5,0 > 91-100%</p> <p>U1, U2: Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń, rozwiązywanie quizów on-line. K1: Praca w grupie, udział w dyskusji.</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów</u></p>

	<p><u>uczenia się:</u> archiwizacja zaliczeń częściowych (kolokwium) i egzaminów końcowych, sprawozdań, wyników quizów, dziennik prowadzącego.</p>																																				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena z ćwiczeń – średnia arytmetyczna ocen ze sprawdzianów pisemnych; Ocena końcowa – ocena z pisemnego zaliczenia końcowego 50% + 50% ocena z ćwiczeń. Warunki te są przedstawiane na pierwszych zajęciach z modułu.</p>																																				
Bilans punktów ECTS	<p style="text-align: center;">KONTAKTOWE</p> <table> <tr> <td>Wykład</td> <td>15 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>45 godz.</td> <td>1,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Egzamin</td> <td>2 godz.</td> <td>0,08 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.</td> <td></td> <td>0,08 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Razem kontaktowe</td> <td>64 godz.</td> <td>2,56 pkt. ECTS</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">NIEKONTAKTOWE</p> <table> <tr> <td>Przygotowanie sprawozdań</td> <td>25 godz.</td> <td>0,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Udział w quizach on-line</td> <td>15 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Studiowanie literatury</td> <td>10 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Przygotowanie do zaliczeń częściowych</td> <td>17 godz.</td> <td>0,68 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Przygotowanie do zaliczenia semestralnego</td> <td>15 godz.</td> <td>0,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Konsultacje</td> <td>4 godz.</td> <td>0,16 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Razem niekontaktowe</td> <td>86 godz.</td> <td>3,44 pkt. ECTS</td> </tr> </table> <p>Łączny nakład pracy studenta to 150 godz. co odpowiada 6 pkt. ECTS</p>	Wykład	15 godz.	0,60 pkt. ECTS	Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS	Egzamin	2 godz.	0,08 pkt. ECTS	Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.		0,08 pkt. ECTS	Razem kontaktowe	64 godz.	2,56 pkt. ECTS	Przygotowanie sprawozdań	25 godz.	0,80 pkt. ECTS	Udział w quizach on-line	15 godz.	0,60 pkt. ECTS	Studiowanie literatury	10 godz.	0,60 pkt. ECTS	Przygotowanie do zaliczeń częściowych	17 godz.	0,68 pkt. ECTS	Przygotowanie do zaliczenia semestralnego	15 godz.	0,80 pkt. ECTS	Konsultacje	4 godz.	0,16 pkt. ECTS	Razem niekontaktowe	86 godz.	3,44 pkt. ECTS
Wykład	15 godz.	0,60 pkt. ECTS																																			
Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS																																			
Egzamin	2 godz.	0,08 pkt. ECTS																																			
Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.		0,08 pkt. ECTS																																			
Razem kontaktowe	64 godz.	2,56 pkt. ECTS																																			
Przygotowanie sprawozdań	25 godz.	0,80 pkt. ECTS																																			
Udział w quizach on-line	15 godz.	0,60 pkt. ECTS																																			
Studiowanie literatury	10 godz.	0,60 pkt. ECTS																																			
Przygotowanie do zaliczeń częściowych	17 godz.	0,68 pkt. ECTS																																			
Przygotowanie do zaliczenia semestralnego	15 godz.	0,80 pkt. ECTS																																			
Konsultacje	4 godz.	0,16 pkt. ECTS																																			
Razem niekontaktowe	86 godz.	3,44 pkt. ECTS																																			
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach – 15 godz. Udział w ćwiczeniach – 45 godz. Udział w konsultacjach – 4 godz. Udział w egzaminach – 4 godz. Łącznie 68 godz., co odpowiada 2,72 pkt. ECTS</p>																																				
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W14 W2 – BO_W18 U1 – BO_U07 U2 – BO_U14 K1 – BO_K02</p>																																				

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 3. Biotechnologia żywności i leków. Diploma specialization. Food and drug biotechnology.
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	np. 6 (2,5/3,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Magdalena Polak-Berecka, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Rozszerzenie wiedzy z zakresu biotechnologii żywności i leków. Nauka samodzielnej pracy z mikroorganizmami wykorzystywanymi w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Zna i rozumie na poziomie pogłębionym procesy fermentacyjne żywności, otrzymywanie i zastosowanie enzymów oraz procesy jednostkowe w zakresie biotechnologii leków
	Umiejętności:
	U1. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe
	U2. Potrafi samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać poprawność procesów jednostkowych z zakresu fermentacji produktów spożywczych
	Kompetencje społeczne:
	K1. Jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
K2. Jest gotów do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności i leków oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego z wykorzystaniem technik biotechnologicznych	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia ogólna, Mikrobiologia przemysłowa, Inżynieria bioprosesowa i aparaturowa
Treści programowe modułu	Treści wykładowe: Mechanizmy biosyntezy

	<p>bakteriocyn i antybiotyków i możliwości wykorzystania w przemyśle spożywczym. Inżynieria metabolomiczna. Wytwarzanie leków metodami inżynierii genetycznej. Wykorzystanie systemów Food Grade w biotechnologii żywności i leków. Diagnostyka molekularna chorób. Somatyczna terapia genowa. Metody wprowadzania genu terapeutycznego. Wektory wirusowe i nośniki niewirusowe. Kierunki badań w nowoczesnej biotechnologii.</p> <p>Zagadnienia ćwiczeniowe: Selekcja szczepów w oparciu o testy biochemiczne pod kątem zastosowania w biotechnologii żywności.</p> <p>Opracowanie kultur starterowych oraz technologii produkcji wybranych metabolitów na skalę laboratoryjną.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Ratledge C., Kristiansen B. Podstawy biotechnologii. PWN, Warszawa 2011.</p> <p>Bal J. Biologia molekularna w medycynie. PWN Warszawa, 2011.</p> <p>Kayser O. Podstawy biotechnologii farmaceutycznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006.</p> <p>Kieć-Kononowicz K. i T. Biotechnologia farmaceutyczna. PZWL, Warszawa 2003.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykład – w formie tradycyjnej z wykorzystaniem technik audiowizualnych.</p> <p>Ćwiczenia: samodzielne wykonanie przez studentów planu eksperymentu w postaci pisemnego projektu, realizacja eksperymentu i opis wyników w sprawozdaniu.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - egzamin końcowy</p> <p>U1- ocena sprawozdania</p> <p>U2- ocena projektu, jego wykonania i obrony,</p> <p>K1 - ocena pracy studenta podczas ćwiczeń</p> <p>K2 - ocena projektu</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: egzamin pisemny, projekt, dziennik prowadzącego.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa stanowi 100% oceny z egzaminu</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Udział w wykładach – 15 godzin</p> <p>Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 godzin</p> <p>Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 28 godziny +2 godziny = 30 godzin</p> <p>Czytanie zalecanej literatury – 20 godzin,</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 20 godzin</p> <p>Opracowanie sprawozdań – 20 godzin</p>

	Łączny nakład pracy studenta to 150 godzin, co odpowiada 6 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz., udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 godz., obecność na egzaminie – 2 godz. Łącznie 62 godz. co odpowiada 2,5 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W15 U1 – BO_U07 U2 – BO_U12 K1 – BO_K01 K2 – BO_K05

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 3– Nowoczesne techniki analityczne w diagnostyce i biotechnologii Diploma specialization - Modern analytical techniques in diagnostics and biotechnology
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	6 (3,1/2,9)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Adam Waśko
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi metodami, biologii molekularnej, immunochemicznymi, enzymatycznymi i elektromigracyjnymi stosowanymi w biotechnologii
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i	Wiedza: 1. Zna i rozumie rozszerzone zagadnienia dotyczące

kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	biochemii, enzymologii i genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analityce medycznej.
	2. Zna i rozumie zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych
	3. Zna i rozumie budowę genomu i transkryptomu oraz mechanizmy obiegu informacji genetycznej. Wykazuje znajomość technik stosowanych do badania genomu, transkryptomu oraz metody stosowane do ich modyfikacji
	Umiejętności:
	1. Potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej.
	2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.
	Kompetencje społeczne:
1. Gotów jest do ciągłego doksztalcania się stosownie do posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności oraz świadomości postępu technologicznego.	
2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone kursy z przedmiotów genomika i transkryptomika, proteomika i peptydomika oraz metabolomika.
Treści programowe modułu	Przedmiot obejmuje swoim zakresem techniki biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem metod opartych na RNA ale również najnowocześniejsze biofizyczne techniki badawcze.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Lewandowska Ronnegren A. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej. MedPharma, 2018. Żak I, Sarnecka B. Chemia medyczna. Śląska Akademia Medyczna, 2001. Watson J. Berry A., 2005r., "DNA. Tajemnica życia", wyd. CIS
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, doświadczenie, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie projektu.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-3: prace pisemne, sprawdzian testowy, egzamin, Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-3: ocena eksperymentów, prace pisemne, ocena zadania projektowego, Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena eksperymentów

	Formy dokumentowania: prace pisemne egzaminacyjne, sprawozdania z ćwiczeń
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Wiedza 50%, umiejętności 50% Formy dokumentowania:, prace pisemne, dziennik nauczyciela
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach 15 godz. – 0,6 ECTS - udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych 45 godz. – 1,8 ECTS - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 15 godz. – 0,6 ECTS - udział w egzaminie 2 godz. – 0,1 ECTS - przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych 35 godz. – 1,4 ECTS - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 8 godz. – 0,3 ECTS - przygotowanie do egzaminu 30 godz. –1,2 ECTS Łączny nakład pracy studenta to 150 godz., co odpowiada 6 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 45 godz.; konsultacjach – 15 godz. ; egzamin – 2 godz. Łącznie 75 godz. co odpowiada 3,1 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W03 W2 - BO_W14 W3 -BO_W18 U1 - BO_U02 U2 - BO_U07 K1 - BO_K01 K2 - BO_K03

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 2 Seminar 2
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	2 (kontaktowe 1,2 / niekontaktowe 0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Sylwia Okoń prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Przygotowanie studenta do opracowania poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego i obrony pracy dyplomowej
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student ma wiedzę na temat zasad opracowywania poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej
	Umiejętności:
	U1. Umie przygotować i wygłosić prezentację dotyczącą własnej pracy argumentując swoje racje.
	U2. Potrafi napisać fragment pracy dyplomowej
	Kompetencje społeczne:
K1. Potrafi popularyzować podstawową wiedzę na tematy związane z kierunkiem studiów	
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Sposoby opracowywania poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej, przygotowanie i głoszenie referatu/prezentacji dotyczącej własnej pracy
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003. 2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3. Obowiązująca Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych 4. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematem prezentacji.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: dyskusja, wykład
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych	W1 - ocena referowania

efektów uczenia się	U1 – ocena referowania i dyskusji U2 – ocena referowania i dyskusji K1 – oceny z udziału w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz., • Przygotowanie wystąpienia ustnego – 10 godz. • Gromadzenie literatury – 10 godz. <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w ćwiczeniach – 30 godz.;</p> <p>Łącznie 30 godz. co odpowiada 1,2 punkta ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 - BO_W10</p> <p>U1 – BO_U13</p> <p>U2 - BO_U13</p> <p>K1 - BO_K01</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 2 Seminar diploma 2
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	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Magdalena Polak-Berecka, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności

	Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna metodologię przygotowania i napisania pracy naukowej z wykorzystaniem zróżnicowanych źródeł (w tym obcojęzycznych).
	Umiejętności:
	1. Umie przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą własnej pracy argumentując swoje racje
	2. Potrafi brać udział w dyskusji i merytorycznie argumentować swoje racje, formułować i uzasadniać opinie.
Kompetencje społeczne:	1. Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Specjalizacja dyplomowa 1 i 2 -Biotechnologia Żywności i Leków, wiedza z zakresu pisania pracy dyplomowej – seminarium 1
Treści programowe modułu	Formy prezentowania poszczególnych części pracy magisterskiej. Rozwinięcie umiejętności dyskusji i obrony argumentów związanych z prowadzonymi badaniami.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006. 2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody podające m.in. wykład, pogadanka, Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1, U1 - ocena referowania U2 - ocena referowania i udziału w dyskusji K1 – oceny z udziału w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego, konspekty studentów i (lub) prezentacje.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	80% referaty i wystąpienia 20% udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS	<p>Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS</p> <p>Przygotowanie prezentacji – 20 godz./0,8 pkt. ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w ćwiczeniach – 30 godz./1,2 pkt. ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>W1 – BO_W17</p> <p>U1, U2 – BO_U13</p> <p>K1 – BO_K01, BO_K03</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium 2 Seminar 2
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	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Adam Waśko
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
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 pojęcia naukowe oraz planowanie prac doświadczalnych.
	2. Zna i rozumie zasady korzystania z własności intelektualnej i zasobów informacji patentowej.
	Umiejętności:
	1. Potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać

	<p>informacje pochodzące z różnych źródeł i przygotowywać naukowe wystąpienia ustne i prace pisemne</p> <p>2. Potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i porozumiewania się w nauczanej dziedzinie wiedzy.</p>
	<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Gotów jest do ciągłego dokształcania się stosownie do posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności oraz świadomości postępu technologicznego.</p> <p>2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka nowożytnego na poziomie B2
Treści programowe modułu	Formy prezentowania poszczególnych części pracy magisterskiej. Rozwinięcie umiejętności dyskusji i obrony argumentów związanych z prowadzonymi badaniami.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>1. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006.</p> <p>2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac</p> <p>3. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody podające m.in. wykład, pogadanka, Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-2: wystąpienie ustne, prezentacja,</p> <p>Weryfikacja w zakresie umiejętności: 1-2: prezentacja, edycja nowych haseł w Wikipedii (polska wersja)</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych: 1-2: konwersatorium</p> <p>Formy dokumentowania: dziennik prowadzącego, lista haseł wikipedii, prezentacje</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Wiedza 50%, umiejętności 50%</p> <p>Formy dokumentowania:, prace pisemne, dziennik nauczyciela</p>

Bilans punktów ECTS	<p>Udział w zajęciach – 30 godz., Przygotowanie prezentacji i haseł wikipedia – 20 godz.</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Łącznie udział stanowi 30 godz. co odpowiada 1,2 ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1- BO_W10 W2- BO_W17 U1 - BO_U13 U2 -BO_U14 K1- BO_K01 K2- BO_K02</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy Diploma dissertation and diploma examination
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	15 (4/11)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Pracownicy Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii lub pracownicy innych wydziałów UP
Jednostka oferująca moduł	Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii oraz inne wydziały zaproszone do realizacji prac dyplomowych
Cel modułu	Założeniem przedmiotu jest samodzielne przygotowanie przez dyplomanta pracy magisterskiej, opisującej wybrane zagadnienie

	<p>badawcze i efekty działań podjętych w celu jego rozwiązania. Dyplomant wykorzystuje zdobytą wiedzę, umiejętności i kompetencje charakterystyczne dla kierunku studiów.</p>
<p>Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.</p>	<p>Wiedza:</p>
	<p>1. Student zna zagadnienia dotyczące pracy dyplomowej, w tym zna pojęcia naukowe i konstruowanie planu pracy doświadczalnej</p>
	<p>2. Zna zasady pisania pracy dyplomowej: wymogi formalne dotyczące budowy i stylu pracy, zasady korzystania z własności intelektualnej.</p>
	<p>...</p>
	<p>Umiejętności:</p>
	<p>1. Potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z piśmiennictwa polskiego i anglojęzycznego z zakresu biotechnologii</p>
	<p>2. Potrafi zaplanować (i zrealizować) proces biotechnologiczny z wykorzystaniem odpowiednich materiałów, urządzeń, metod, technik.</p>
	<p>3. Tworzyć i formatować pracę z wykorzystaniem odpowiednich programów komputerowych zgodnie z wymogami wydziałowymi oraz prezentować treści dotyczące pracy magisterskiej</p>
	<p>Kompetencje społeczne:</p>
<p>1. Student ma świadomość ciągłego pogłębiania wiedzy i świadomość postępu technologicznego</p>	
<p>2. Potrafi podejmować działania w poczuciu świadomości społecznej, uczciwości intelektualnej i etyki zawodowej.</p>	
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Wszystkie przedmioty przewidziane programem studiów</p>
<p>Treści programowe modułu</p>	<p>Dyplomant przygotowuje pracę magisterską pod kierunkiem promotora zgodnie z zasadami obowiązującymi na UP i na wydziale. Student wyszukuje literaturę dostosowaną do tematu pracy dyplomowej i opisuje tematykę problemu na podstawie piśmiennictwa. Następnie w celu rozwiązania zadania badawczego wykonuje doświadczenia, analizy i pomiary oraz inne badania według indywidualnego harmonogramu i przedstawia efekty przeprowadzonych badań w postaci pisemnej, kierując się wskazówkami</p>

	<p>promotora. Na bieżąco w ciągu ostatnich dwóch semestrów konsultuje postępy pracy z promotorem. Student systematycznie przygotowuje się do egzaminu dyplomowego – magisterskiego.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003 2. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004 3. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006 4. Literatura dotycząca tematu pracy magisterskiej
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Konsultacje z promotorem dotyczące opracowania problemu zawartego w pracy magisterskiej oraz wykonywania kolejnych etapów pracy, analizy postępów w wykonywanej pracy, korekty merytorycznej i stylistycznej opracowania.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2 – ocena merytoryczna i formalna pracy</p> <p>U1 – ocena merytoryczna pracy</p> <p>U2 – ocena merytoryczna pracy</p> <p>U3 – ocena poprawności językowej tekstu i wykorzystania innych programów komputerowych.</p> <p>K1- ocena zaangażowania studenta w przygotowanie pracy magisterskiej</p> <p>K2 – analiza projektu za pomocą systemu JSA (Jednolitego Systemu Antyplagiatowego)</p> <p>Formy dokumentowania: pisemna praca magisterska, karty oceny i recenzji pracy wykonane przez promotora i recenzenta, protokół z obrony, raport z JSA</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Konsultacje z promotorem – 100 godz./ 4 pkt. ECTS,</p> <p>Studiowanie literatury do pracy i przygotowania do egzaminu dyplomowego – 100 godz./ 4 pkt. ECTS</p> <p>Wykonanie części doświadczalnej pracy i opracowanie wyników – 100 godz./ 4 pkt. ECTS</p> <p>przygotowanie pracy dyplomowej – 75 godz./ 3 pkt. ECTS</p>

	<p>Liczba godzin kontaktowych - 100/ 4 pkt. ECTS</p> <p>liczba godzin niekontaktowych –275/11 pkt. ECTS</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>Konsultacje – 100 godz.</p>
<p>Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się</p>	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>W1- BO_W10</p> <p>W2 – BO_W10, BO_W17</p> <p>U1 – BO_U13</p> <p>U2 - BO_U07</p> <p>U3 - BO_U13</p> <p>K1 – BO_K01</p> <p>K2 – BO_K05</p>