



BIOTECHNOLOGIA

KARTY OPISU PRZEDMIOTÓW (SYLABUSY)

Studia stacjonarne 2 stopnia

Rok akademicki 2025/26

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	Rozwinięcie kompetencji językowych na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenie Językowego (CEFR). Podniesienie kompetencji językowych w zakresie słownictwa specjalistycznego. Rozwijanie umiejętności poprawnej komunikacji w środowisku zawodowym. Przekazanie wiedzy niezbędnej do stosowania zaawansowanych struktur gramatycznych oraz technik pracy z obcojęzycznym tekstem źródłowym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.
	2.
	...
	Umiejętności:
	U1. Posiada umiejętność sprawnej komunikacji w środowisku zawodowym i sytuacjach życia codziennego
	U2. Potrafi dyskutować na zadany temat związany ze studiowanym kierunkiem, argumentować, relacjonować i interpretować.
	U3. Posiada umiejętność analizowania obcojęzycznych tekstów źródłowych z zakresu reprezentowanej dziedziny naukowej.
	U4. Potrafi przygotować i wygłosić prezentację związaną ze studiowaną dziedziną.
Kompetencje społeczne:	
K1. Jest gotów do ciągłego dokształcania się.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do	U1 – BO_U13 U2 - BO_U13

kierunkowych efektów uczenia się	U3 - BO_U13 U4 - BO_U13 K1 – BO_K01
Odniesienia modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka obcego na poziomie minimum B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Treści programowe modułu	Prowadzone w ramach modułu zajęcia obejmują rozszerzenie słownictwa specjalistycznego z reprezentowanej dyscypliny naukowej, studenci zostaną przygotowani do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej i samodzielnej pracy z tekstem źródłowym oraz do przygotowania i wygłoszenia prezentacji związanej ze studiowaną dziedziną wiedzy. W czasie ćwiczeń zostanie poszerzone również słownictwo oraz przeciwiczone wcześniej nabyte umiejętności w zakresie autoprezentacji, zainteresowań, życia w społeczeństwie, nowoczesnych technologii oraz pracy zawodowej. Moduł obejmuje również ćwiczenie zaawansowanych struktur gramatycznych i leksykalnych celem osiągnięcia przez studenta sprawnej komunikacji.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa: 1. Teksty specjalistyczne z różnych źródeł: Internet, prasa, publikacje naukowe, podręczniki naukowe 2. Zbiór tekstów specjalistycznych opracowanych przez wykładowców CNJOiC Literatura uzupełniająca: 1. U. Kamińska, English for Biotechnology, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2019 2. E. Atkinson, D. Szewczuk, English for Food Sciences and Biotechnology. Specialised Terminology, WUP, 2019 3. M. Grussendorf, English for Presentations, Oxford University Press, 2011 4. M. Grussendorf, English for Logistics, Oxford University Press, 2014
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, dyskusja, prezentacja, konwersacja, metoda gramatyczno-tłumaczeniowa (teksty specjalistyczne), metoda komunikacyjna i bezpośrednia ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności komunikowania się.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	U1 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach. U2 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach. U3-sprawdzian pisemny znajomości i umiejętności stosowania słownictwa specjalistycznego. U4 –ocena prezentacji ustnej. K1-ocena przygotowania do zajęć i aktywności na ćwiczeniach, krytyczna ocena wygłoszonej prezentacji.

	<p>Formy dokumentowania osiągniętych efektów kształcenia: Śródsesemtralne sprawdziany pisemne, prezentacje multimedialne przechowywane w formie elektronicznej, dziennik lektora.</p> <p>Kryteria oceniania dostępne są w CNJOiC.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Warunkiem zaliczenia semestru jest udział w zajęciach oraz ocena pozytywna weryfikowana na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdziany pisemne – 35% - prezentacja ustna – 65% <p>Student może uzyskać ocenę wyższą o pół stopnia, jeżeli wykazał się 100% frekwencją oraz wielokrotną aktywnością w czasie zajęć.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>KONTAKTOWE: Udział w ćwiczeniach: 15 godz. Konsultacje: 1 godz. <u>RAZEM KONTAKTOWE: 16 godz. / 0,6 ECTS</u></p> <p>NIEKONTAKTOWE: Przygotowanie do zajęć: 5 godz. Przygotowanie prezentacji: 4 godz.</p> <p><u>RAZEM NIEKONTAKTOWE: 9 godz. / 0,4 ECTS</u></p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 25 godz. co odpowiada 1 punktowi ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - udział w ćwiczeniach – 15 godzin - udział w konsultacjach – 1 godzina <p>Łącznie 16 godz. co odpowiada 0,6 punktom ECTS</p>

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. UPL
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 pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac doświadczalnych
	Umiejętności:
	(nie są osiągane)
	Kompetencje społeczne:
	(nie są osiągane)
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W10
Odniesienia modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	(nie występują)
Treści programowe modułu	<u>Wykłady</u> : 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 dydaktyczne	Wykład Konsultacje																										
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji: - ocena sprawdzianu pisemnego (W1) Formy dokumentowania: - arkusz sprawdzianu pisemnego - dziennik przedmiotu																										
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa – ocena ze sprawdzianu																										
Bilans punktów ECTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Forma zajęć</th> <th colspan="2">Liczba godzin / p. ECTS</th> </tr> <tr> <th>kontakt.</th> <th>niekontakt.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>wykład</td> <td colspan="2">15/0,5</td> </tr> <tr> <td>ćwiczenia</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>konsultacje</td> <td colspan="2">2/0,1</td> </tr> <tr> <td>przygotowanie do zajęć</td> <td colspan="2">5/0,1</td> </tr> <tr> <td>przygotowanie projektów</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>studiowanie literatury</td> <td colspan="2">10/0,3</td> </tr> <tr> <td>RAZEM</td> <td>17/0,6</td> <td>15/0,4</td> </tr> </tbody> </table>	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	15/0,4
	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	15/0,4																									
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma pracy</th> <th>Liczba godzin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>udział w wykładach</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>udział w ćwiczeniach</td> <td></td> </tr> <tr> <td>udział w konsultacjach</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>udział w egzaminie</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Forma pracy	Liczba godzin	udział w wykładach	15	udział w ćwiczeniach		udział w konsultacjach	2	udział w egzaminie																	
	Forma pracy	Liczba godzin																									
	udział w wykładach	15																									
	udział w ćwiczeniach																										
udział w konsultacjach	2																										
udział w egzaminie																											

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 moduł	Prof. dr hab. Joanna Matysiak
Jednostka oferująca moduł	Katedra Chemii
Cel modułu	Poznanie właściwości, metod syntezy, modyfikacji oraz zastosowań naturalnych biologicznie czynnych związków organicznych i ich analogów, jak również technik projektowania i otrzymywania syntetycznych połączeń, mających wpływ na funkcjonowanie organizmów żywych.
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 wpływu wybranych klas związków biologicznie czynnych na organizmy żywe i losów tych związków w organizmie
	2. Posiada wiedzę na temat metod projektowania związków bioaktywnych
	Umiejętności:
	1. Potrafi określać budowę 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
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1, W2 – BO_W01; U1 - BO_U01; K1 - BO_K04
Odniesienia modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy

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 małowcząsteczkowych bioaktywnych ligandów. Zastosowanie nowoczesnych metod spektroskopowych do potwierdzania budowy związków bioaktywnych oraz określania struktury przestrzennej biomakromolekuł. Losy ksenobiotyków w organizmie żywym (ADME). Wykorzystanie wiedzy na temat struktury i funkcji złożonych biomolekuł do projektowania syntetycznych analogów ich substratów czy przekaźników.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paweł Kafarski, Chemia bioorganiczna, Wydaw. Naukowe PWN, 1994. 2. L. Patrick Graham, Chemia medyczna, Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003. 3. Richard B. Silverman, Chemia organiczna w projektowaniu leków, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004. 4. W. Zieliński, A. Rajcy, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000. <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lubert Stryer, Biochemia, Wydaw. Naukowe PWN, 1996.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład multimedialny, eksperyment chemiczny, interpretacja widm spektroskopowych i spektrometrii mas.
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	60% - ocena z pisemnego egzaminu 40% - ocena z ćwiczeń.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - 15 godz. - udział w wykładach, - 30 godz. udział w ćwiczeniach audytoryjnych i lab., - 2 godz. - egzamin <p>Łącznie 47 godz. co odpowiada 2. pkt ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 godz. - przygotowanie do kolokwiiów – 1 x 5 godz. - 6 godz. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 6 x 1 godz - 18 godz. przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 6 x 3 godz. - 6 godz. - przygotowanie prezentacji – - 1 godz. - konsultacje – - 7 godz. - czytanie tematycznej literatury - 10 godz. - przygotowanie do egzaminu - <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	<ul style="list-style-type: none"> - 15 godz. - udział w wykładach - 30 godz. - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – - 2 godz. obecność na egzaminie <p>Łącznie 47 godz. co odpowiada 2. pkt ECTS</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Genomika i transkryptomika <i>Genomics and transcriptomics</i>
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (2,7/3,3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Małgorzata Ostrowska
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Celem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy w zakresie analizy funkcji, budowy i struktury genomu, 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.
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 budowę genomu i transkryptomu oraz mechanizmy przepływu informacji genetycznej; techniki stosowane do badania genomu, transkryptomu oraz metody stosowane do ich modyfikacji.
	W2. Absolwent zna i rozumie specyfikę organizacji genomu człowieka, relację genotyp-fenotyp, zasady dziedziczenia i diagnozowania chorób dziedzicznych.
	W3. Absolwent zna i rozumie strukturę i funkcjonowanie bioinformatycznych baz danych i/lub programów do modelowania molekularnego.
	Umiejętności:
	U1. Absolwent potrafi rekomendować i stosować zaawansowane techniki analityczne w diagnostyce biomedycznej i naukach „omicznych”, interpretować ich wyniki.

	<p>U2. Absolwent potrafi wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe, analizować lub modelować struktury biologiczne z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi bioinformatycznych.</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>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W02 W2 – BO_W04 W3 – BO_W09 U1 – BO_U01 U2 – BO_U03 K1 – BO_K01</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Genetyka, techniki analityczne w biotechnologii, biochemia, wirusologia molekularna, techniki molekularne, Język angielski na poziomie odpowiadającym min. TELC B1 Znajomość podstaw obsługi komputera.</p>
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</p>

	<p>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 czasopismach typu <i>Nature, Science, Cell</i>.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<p><u>Literatura podstawowa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Brown T. A., „Genomy”, przekład pod redakcją Węgleński P., PWN, wydanie 3 (2019) i nowsze – Bal J., „Genetyka medyczna i molekularna”, PWN; wydanie 2 (2020) i nowsze – Lesk A., „Wprowadzenie do Bioinformatyki”, PWN, 2020 i nowsze <p><u>Literatura uzupełniająca:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Węgleński P., Antyczny DNA i inżynieria genetyczna ", Wyd., UW, 2022 – Doudna J. A., Sternberg S. H., „Edycja genów: władza nad ewolucją”, przekład Tuz A., Wyd. Prószyński media, 2028 i nowsze – Najnowsze artykuły z czasopism naukowych (<i>Nature, Science, Cell</i>) z zakresu genomiki: porównawczej, strukturalnej, funkcjonalnej, transkryptomiki.
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Metody dydaktyczne: dyskusja, wykłady, filmy instruktażowe, wykonanie projektu, sprawdziany pisemne, pliki z wynikami analiz z zakresu genomiki obliczeniowej i porównawczej, sprawozdania z wykonanych analiz bioinformatycznych, egzamin pisemny.</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p><u>SPOSOBY WERYFIKACJI</u> W1, W2, W3 – ocena z egzaminu pisemnego, ocena ze sprawdzianów U1, U2, K1 – ocena ze sprawdzianów, ocena zadania projektowego, ocena kart sprawozdawczych</p> <p><u>FORMY DOKUMENTOWANIA OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:</u> prace końcowe: egzaminy, archiwizowanie w formie papierowej /lub cyfrowej;</p>

	<i>projekty, sprawdziany, karty sprawozdawcze itp. archiwizowane w formie papierowej /lub cyfrowej; dziennik prowadzącego</i>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<i>Ocena końcowa = ocena z egzaminu pisemnego 70% + 30% ocena z ćwiczeń.</i> <i>Ocena z ćwiczeń = ocena ze sprawdzianów 80% + ocena ze sprawozdań 20%</i>
Bilans punktów ECTS	Formy zajęć: Godziny kontaktowe: <ul style="list-style-type: none"> - wykłady (30 godz./ 1,2 ECTS), - ćwiczenia (30 godz./ 1,2 ECTS), - konsultacje (5 godz./ 0,2 ECTS), - egzamin (2 godz./ 0,1 ECTS), Łącznie – 67 godz./2,7 ECTS Niekontaktowe: <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie do zajęć (28 godz./ 1,1 ECTS), - analiza bioinformatyczna (25 godz./ 1 ECTS), - przygotowanie do egzaminu (30 godz./ 1,2 ECTS). Łącznie – 83 godz./ 3,3 ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - wykłady (30 godz./ 1,2 ECTS), - ćwiczenia (30 godz./ 1,2 ECTS), - konsultacje (5 godz./ 0,2 ECTS), - egzamin (2 godz./ 0,1 ECTS), Łącznie – 67 godz./2,7 ECTS

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Optymalizacja procesowa w biotechnologii Process 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 Żywienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z kolejnymi etapami rozwoju typowego bioprosesu 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 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.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W01 W2 - BO_W02 W3 - BO_W06 W4 - BO_W09 U1 - BO_U02 U2 - BO_U03

	<p>K1 - BO_K01</p> <p>K2 - BO_K03</p> <p>K3 - BO_K04</p>
Odniesienia modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczony moduł Inżynieria bioprocusowa, biofizyka, mikrobiologia, biochemia
Treści programowe modułu	Treści wykładowe: ogólne zasady przyjęte w hodowli komórek, sprzęt do wysokowydajnych hodowli komórek, doskonalenie komórek, optymalizacja bioprocusu zwiększenie skali, modele matematyczne stosowane w procesach optymalizacji (Box-Behnken, FCD, CCD, PCA i Data-Mining).
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 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. 5. Danielewska-Tułęcka A., Oprycha P., Kusiak J.: Optymalizacja PWN Warszawa 2009.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, konsultacje, metody programowe z wykorzystaniem komputera.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Weryfikacja w zakresie zdobytej wiedzy 1-3: egzamin,</p> <p>Weryfikacja w zakresie umiejętności 1: samodzielne planowanie i prowadzenie eksperymentów,</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, wystąpienia ustne</p> <p>Formy dokumentowania: prace egzaminacyjne pisemne</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Wiedza 50%, umiejętności 50%</p> <p>Formy dokumentowania: egzamin</p>

Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Łącznie 40 godz. co odpowiada 1,6 punktom ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie do egzaminu – 35 / 1,4 ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w wykładach – 30 godz; konsultacjach 8 godz.; egzamin 2 godz</p> <p>Łącznie 40 godzin. co odpowiada 1,6 punktom ECTS</p>

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</u> /niestacjonarne
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
	Wiedza: student zna

Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	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
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 – BO_W01 W2 - BO_W01, BO_W02 W3 - BO_W07, BO_W08 W4 - BO_W02 W5 - BO_W04 U1 - BO_U01

	<p>U2 - BO_U03</p> <p>K1 - BO_K01</p> <p>K2 - BO_K03</p> <p>K3 - BO_K04</p>
Odniesienia modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia i biologia
Treści programowe modułu	<p>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, patogenyzy 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</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 3. Genetyka medyczna B. Kałużewski [red.], Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, najnowsze wydanie; 4. Genetyka medyczna Edward Tobias, Michael Connor, Malcolm Ferguson-Smith, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, najnowsze wydanie 5. Biologia molekularna w medycynie; elementy genetyki klinicznej J. Bal Wydawnictwo Naukowe PWN, najnowsze wydanie 6. Genetyka medyczna. Podręcznik dla studentów. - Gerard Drewa, Tomasz Ferenc, Elsevier Urban & Partner, najnowsze wydanie

	<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 Ćwiczenia audytoryjne – teoretyczne wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych lub prezentacje i analizy przygotowane przez studentów. 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 U1-U2 – sprawozdania z ćwiczeń, ocena pracy na ćwiczeniach K1-K3 –ocena pracy studentów na zajęciach Formy dokumentowania wyników: sprawdziany pisemne, sprawozdania, prace zaliczeniowe, dziennik prowadzącego.</p>
<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>Ocena końcowa złożona z: - 70% ocena z egzaminu końcowego, -30% średnia z ocen z przeprowadzonych sprawdzianów pisemnych.</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>Godziny kontaktowe: wykłady – 15 godz. zajęcia audytoryjne i laboratoryjne – 30 godz. konsultacje – 3 godz. egzamin – 2 godz. Łącznie 50 godzin/2 punkty ETCS Godziny niekontaktowe:</p>

	<p>przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych – 25 godz.</p> <p>dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 10 godz.</p> <p>Przygotowanie do egzaminu – 15 godz.</p> <p>Łącznie 50 godzin/2 punkty ETCS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach 3; egzamin 2 ;

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Przedmiot do wyboru 1. Biotechnologia Rozrodu Zwierząt 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	Prof. dr hab. Piotr Brodzki
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, klonowanie zarodków, wityfikacja i mrożenie zarodków, uzyskiwanie zwierząt transgenicznych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które	<p>Wiedza:</p> <p>1. Student zna podstawowe i zaawansowane metody biotechnologiczne stosowane u zwierząt</p>

student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	2. Student posiada podstawową wiedzę na temat anatomii i fizjologii układu rozrodczego różnych gatunków zwierząt.
	...
	Umiejętności:
	1. Student posiada umiejętności z zakresu oceny nasienia samców i ustalania optymalnego terminu sztucznej inseminacji samic
	2. Student posiada umiejętności z zakresu planowania i doboru odpowiednich metod biotransferu u zwierząt.
	...
	Kompetencje społeczne:
1. . Ma świadomość własnych ograniczeń i rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności z zakresu metod biotransferu.	
2. Ma świadomość istnienia zalet i wad odnoszących się do zastosowania metod biotechnologicznych u zwierząt.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W05; W2 – BO_W05 U1 – BO_U02; U2 – BO_U02 K1 – BO_K01; K2 – BO_K04
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Anatomia i fizjologia zwierząt z elementami embriologii
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, witrifikacja 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) Kurpisz M.: Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Termedia Poznań, 2002. 3) Mc Kinnon A.O., Voss J.L.: Equine reproduction. Williams & Wilkins. 4) Wierzbowski S.: Andrologia. Wydawnictwo PLATAN – Kryspinów. Kraków 1996. 5) Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J.A.: Biotechnologia Zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997. Literaturę 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	W1 – ocena z egzaminu testowego, pisemnego. W2 – ocena z egzaminu testowego, pisemnego. U1 – ocena z egzaminu testowego, pisemnego U2 – ocena z egzaminu testowego, pisemnego K1 – ocena z egzaminu testowego, pisemnego K2 – ocena z egzaminu testowego, pisemnego Formy dokumentowania osiągniętych wyników: pisemne testy egzaminacyjne, archiwizowane w formie papierowej.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena z egzaminu testowego, pisemnego – 100%
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Udział w wykładach – 15 godz./0.6pkt. ECTS • Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych – 20 godz./0.8 pkt. ECTS • Udział w ćwiczeniach audytoryjnych – 10 godz./0.4pkt ECTS • Przygotowanie do ćwiczeń – 10 godz./0.4pkt. ECTS • Studiowanie literatury – 15 godz./0.7pkt ECTS • Przygotowanie do egzaminu – 15 godz./0.7pkt ECTS • Konsultacje – 5 godz./0.2pkt. ECTS • Egzamin – 5 godz./0.2 pkt. ECTS <p>Łączny nakład pracy studenta to 100 godz. co odpowiada 4 punkty ECTS. Liczba godzin kontaktowych – 50 godz./2 punkty ECTS Liczba godzin niekontaktowych – 50/2 punkty ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> • Udział w zajęciach laboratoryjnych - 30 godz. • Udział w wykładach -15 godz. • Egzamin – 5 godz. <p>Łącznie 50 godz., co odpowiada 2 punktom ECTS</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Przedmiot do wyboru 1. Modelowanie molekularne Molecular modeling

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 (2,8/1,2)
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 metodami modelowania molekularnego prostych związków organicznych jak i złożonych biomolekuł. Szczegółowe cele to zapoznanie studentów z oprogramowaniem służącym do analizy i oceny właściwości strukturalnych i fizykochemicznych prostych oraz złożonych cząstek.
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 i/lub programów do modelowania molekularnego.
	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.	

	<p>2. Potrafi samodzielnie wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe, analizować lub modelować struktury biologiczne z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi bioinformatycznych</p>
	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.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 - BO_W01 W2 - BO_W02 W3 -BO_W09 U1 - BO_U03 U2 - BO_U06 K1 - BO_K01 K2 - BO_K02</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone kursy z przedmiotów chemia, genomika i transkryptomika, proteomika i peptydomika metabolomika oraz bioinformatyka
Treści programowe modułu	Przedmiot obejmuje swoim zakresem w zakresie podstawowe zasady modelowania molekularnego - przestrzenne operowanie modelami cząsteczek o określonych parametrach strukturalnych w dwóch i trzech wymiarach, podstawowe techniki budowy cząsteczek, modelowanie i pomiar parametrów strukturalnych, budowanie cząsteczek wielofunkcyjnych, minimalizacja energii cząsteczki lub układu cząsteczek w próżni.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R.M. Roat-Malone: Chemia bionieorganiczna, PWN 2021, 2. A. Bąk, J. Polański: Podstawy chemoinformatyki leków, WUŚ 2018,

	<p>3. P. Graham: Chemia Medyczna, PWN 2019</p> <p>4. D. Rusińska-Roszak, Łożyński M. Modelowanie molekularne, Wydawnictwo PP 2009.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. M. Gore, U. B. Jagtap: Computational drug discovery and design. Humana Press 2018,</p> <p>2. C. N. Cavasotto. <i>In silico</i> drug discovery and design. CRC Press 2016.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, ćwiczenia w sali komputerowej, wykonanie projektu.
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 wykonania ćwiczeń komputerowych, ocena zadania projektowego,</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena pracy przy komputerze</p> <p>Formy dokumentowania: prace pisemne egzaminacyjne, sprawozdania z ćwiczeń</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 wykładach 15 godz. – 0,6 ECTS</p> <p>- udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych 45 godz. – 1,8 ECTS</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 15 godz. – 0,6 ECTS</p> <p>- udział w egzaminie 2 godz. – 0,1 ECTS</p> <p>- przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych 35 godz. – 1,4 ECTS</p> <p>- dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 8 godz. – 0,3 ECTS</p> <p>- przygotowanie do egzaminu 30 godz. – 1,2 ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 150 godz., co odpowiada 6 punktom ECTS</p>

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
---	--

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 1 Biotechnologia żywności i leków Food and Drugs 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 (3,2/3,8)
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, 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. Absolwent zna i rozumie na poziomie pogłębionym procesy fermentacyjne żywności i mikroorganizmy biorące udział w tych procesach oraz wykorzystuje je w tworzeniu innowacyjnych produktów żywnościowych z udziałem fermentacji mlekowej lub alkoholowej, zna biosyntezę wybranych antybiotyków bakteryjnych i grzybowych, ma szeroką wiedzę o genetyce i metabolitach bakterii mlekowych oraz grzybów, ma wiedzę, o właściwościach i produkcji biosulfaktantów.
	Umiejętności:
	Absolwent potrafi samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać nowatorskie produkty biotechnologiczne w skali laboratoryjnej

	<p>prowadzące do powstania produktów spożywczych lub leczniczych o właściwościach prozdrowotnych wykorzystując bakterie fermentacji mlekowej i drożdże, potrafi pozyskiwać bacytracynę i beta-glucan z biomasy komórkowej oraz zbadać ich właściwości.</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Absolwent gotów jest do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności fermentowanej i leków oraz kształtuje stan środowiska naturalnego z wykorzystaniem technik biotechnologicznych</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W06 U1 – BO_U02 K1 – BO_K02</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z mikrobiologii, biochemii, biotechnologii żywności
Treści programowe modułu	<p>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 i grzybów wykorzystywanych w produkcji żywności oraz przedstawiana jest produkcja biosurfaktantów.</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 antibakteryjnej probiotyków, charakterystykę drożdży probiotycznych i produkcję beta-glicanów przez grzyby, wykonanie nowatorskiego produktu fermentacyjnego pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego z wykorzystaniem fermentacji mlekowej lub alkoholowej.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><u>Literatura wymagana:</u></p> <p>Oliver Kayser „Podstawy biotechnologii farmaceutycznej”, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006</p>

	<p>Chmiel A., Grudziński S. „Biotechnologia i chemia antybiotyków” Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998.</p> <p>Literatura zalecana:</p> <p>Leśniak Władysław „Biotechnologia żywności. Procesy fermentacji i biosyntezy” Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2002</p> <p>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: sprawdziany testowe, prace egzaminacyjne pisemne, projekty	<p>sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, dziennik prowadzącego, egzamin pisemny</p>
Elementy i wagi wpływające na ocenę końcową	<p>Sprawozdania- na zaliczenie, egzamin pisemny na ocenę wg. kryterium:</p> <p><51% niedostateczny (2,0)</p> <p>51%-60% dostateczny (3,0)</p> <p>61%-70% dostateczny plus (3,5)</p> <p>71%-80% dobry (4,0)</p> <p>81%-90% dobry plus (4,5)</p> <p>91%-100% bardzo dobry (5,0)</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć:</p> <p>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</p> <p>Nie kontaktowe</p> <p>przygotowanie do zajęć; 30 godz./1,2 ECTS; przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń; 15 godz./0,6 ECTS przygotowanie do egzaminu; 50 godz./2 ECTS - godz. nie kontaktowe</p>

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. ;
---	---

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	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	7 (3,2/3,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Anna Krzepiło
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.
	Wiedza:

Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	W1 – Zna zaawansowane techniki analityczne i diagnostyczne
	Umiejętności:
	U1 – Potrafi uzasadnić dobór odpowiedniej techniki badawczej do analizy
	Kompetencje społeczne:
	K1- ma potrzebę uzupełniania wiedzy dotyczącej techniki i metod badawczych
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W01 U1 - BO_U01 K1 - BO_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	Nie dotyczy
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 zaawansowanych metod mikroskopii w diagnostyce i analityce biotechnologicznej. Bioscreen, biosensory, testy diagnostyczne jako narzędzia analityczne i diagnostyczne. 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. Zastosowanie techniki NGS w diagnostyce medycznej oraz do badania mikrobiomu. Real-Time PCR, HRM w diagnostyce chorób genetycznych oraz w badaniu mikrobiomu. Metoda sekwencjonowania Sangera w diagnostyce chorób genetycznych.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Słomski R. (red.) Analiza DNA teoria i praktyka. Wydawnictwo UP w Poznaniu, Poznań 2017 2. Bal J., Genetyka medyczna i molekularna, PWN 2017 3. Robak M., Baranowska K., Barszczewski W., Wojtanowicz M., 2005, RAPD jako metoda różnicowania i identyfikacji drożdży, Biotechnologia 4 (6), 142- 155.

	<p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krawczuk B., Kur J.: Diagnostyka molekularna w mikrobiologii. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2008. 2. 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. 3. Lubiński J., Genetyka nowotworów, 2018, monografia online 4. Brown T., Genomy, Tłumaczenie: pod redakcją naukową Piotra Węgleńskiego; PWN 2019 5. Litwin J., Gajda M. 2011 Podstawy technik mikroskopowych. Wydawnictwo UJ w Krakowie. 6. Krzepiło A., Święciło A., Matyszczyk K., Wpływ nanocząstek na bakterie i grzyby – wybrane zagadnienia. Lublin 2022, ss. 119 . ISBN 978-83-7259-373-3 online 7. Ligaj M. 2010. Bioczujniki do wykrywania GMO. Wydawnictwo UP w Poznaniu. <p>Wskazane artykuły naukowe.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>wykład informacyjny, multimedialny, ćwiczenia eksperymentalne, ćwiczenia pokazowe, sprawdziany, sprawozdania</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1- ocena z egzaminu pisemnego U1 – oceny ze sprawdzianów K1- ocena ze sprawozdań i pracy studenta na ćwiczeniach</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>W-1 -50% U1- 40 % K1 - 10%</p>
Bilans punktów ECTS	<p>wykłady- 30 godzin, ćwiczenia - 45godzin, konsultacje – 3 godziny</p>

	<p>egzamin – 2 godziny,</p> <p>przygotowanie do kolokwiów i ćwiczeń audytoryjnych - 45 godzin</p> <p>przygotowanie do egzaminu - 50 godzin</p> <p>razem godzin kontaktowych –80</p> <p>razem godzin niekontaktowych - 95</p> <p>godziny razem 175 punkty ECTS - 7</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w wykładach – 30</p> <p>udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45</p> <p>udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3</p> <p>-obecność na egzaminie – 2.</p> <p>Łącznie 80 godz. co odpowiada 3,2 punktom ECTS</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia zwierząt 1 – specjalizacja dyplomowa 1 Animal biotechnology 1 - 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.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W02 W2 – BO_W08 U1 – BO_U02 U2 – BO_U07 K1 – BO_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	

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> <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"> Zwierzchowski L. (red.): Biotechnologia zwierząt. 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 ocenających 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 style="text-align: center;">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> <tr> <td>Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.</td> <td></td> <td>0,08 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Razem kontaktowe</td> <td>79 godz.</td> <td>3,16 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>15 godz.</td> <td>0,60 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	Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.		0,08 pkt. ECTS	Razem kontaktowe	79 godz.	3,16 pkt. ECTS	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
Wykład	30 godz.	1,20 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	79 godz.	3,16 pkt. ECTS																							
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
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	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

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 3,24
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 możliwościami ich wykorzystania. Ponadto student zapoznaje się praktycznie z metodami analizy ekspresji genów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć	Wiedza:
	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
	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
	Umiejętności:
	U1. Potrafi zaprojektować czynności związane z wyprowadzaniem populacji mapujących oraz dobrać i zaprojektować czynności związane z mapowaniem genów.
	U2. Potrafi samodzielnie przeprowadzić badania związane z analizą ekspresji genów i zinterpretować wyniki tych analiz DNA.
	Kompetencje społeczne:
K.1. 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.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W02 W2 - BO_W02 U1 - BO_U02 U2 - BO_U02

	K1 - BO_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka, Biologia molekularna, Podstawy biotechnologii roślin, Inżynieria genetyczna
Treści programowe modułu	<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 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>

	Publikacje w czasopismach: TAG, Planta, Molecular breeding, Nature Scientific Reports		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	projektowanie i wykonywanie doświadczeń prezentacja i interpretacja wyników badań wykład wykonanie i prezentacja projektu dyskusja		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<i>Sposoby weryfikacji:</i> W.1 sprawdzian, egzamin pisemny W.2 sprawdzian, egzamin pisemny U.1 ocena projektu i sprawozdań z ćwiczeń U.2 –ocena sprawozdań z ćwiczeń K.1 –ocena pracy studenta w grupie <i>Dokumentowanie osiągniętych efektów uczenia się:</i> 1) Prace pisemne testowe archiwizowane w formie papierowej, 2) sprawozdanie i projekt archiwizowane w formie cyfrowej, dziennik prowadzącego. <i>Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia i prac kontrolnych.</i> Student wykazuje stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji: - dostateczny (3,0) 51 - 60% sumy punktów - dostateczny plus (3,5) 61 - 70% - dobry (4,0) 71 -80% - plus dobry (4,5) 81 - 90% - bardzo dobry (5,0) powyżej 91%		
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa = 50 % średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych na ćwiczeniach + 50% ocena z egzaminu		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS

	Wykłady	30	30/25 = 1,2
	Ćwiczenia	45	45/25 = 1,8
	Konsultacje	2	2/25 = 0,08
	Zaliczenie projektu	2	2/25 = 0,08
	Egzamin	2	2/25 = 0,08
	Razem kontaktowe	81	3,24
		Liczba godzin niekontaktowych	Punkty ECTS
	Przygotowanie do ćwiczeń	35	35/25 = 1,4
	Przygotowanie do egzaminu	30	30/25 = 1,2
	Studiowanie literatury	10	10/25=0,4
	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	10	10/25=0,4
	Przygotowanie projektu	9	9/25 = 0,36
	Razem niekontaktowe	94	3,76
	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 – 2 godz., - obecność na egzaminie – 2 godz. - prezentacja projektu – 2 godz <p>Łącznie 81 godz. co odpowiada 3,24 punktom ECTS</p>		

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 1 Biokataliza w produkcji i ocenie biopreparatów Diploma specialization 1

	Biocatalysis in the production and evaluation of biopreparations
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultet
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	I
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	7 (3,5/3,5)
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	Zapoznanie studenta z technikami otrzymywania i charakterystyki preparatów enzymatycznych z surowców naturalnych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Zna na poziomie pogłębionym podstawy teoretyczne i techniki otrzymywania, oczyszczania i charakterystyki biochemicznej preparatów enzymatycznych
	Umiejętności:
	U1. Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment polegający na wyizolowaniu, oczyszczeniu oraz przeprowadzeniu charakterystyki dowolnego enzymu(ów) z surowców roślinnych lub zwierzęcych.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. oraz nabywa umiejętności pracy z zespołem i odpowiedzialności za przeprowadzane badania.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W01, BO_W06 U1- BO_U02, BO_U01

	K1- BO_K01, BO_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia Podstawy metabolizmu wtórnego
Treści programowe modułu	Biokataliza – pojęcia, warunki, optymalizacja. Biokataliza niekonwencjonalna. Kataliza w roztworach organicznych. Kataliza w warunkach nadkrytycznych (wysokich i niskich temperaturach). Ekstremozymy - specyfika działania i znaczenie użytkowe. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Regulacja aktywności enzymów. Enzymy allosteryczne. Aktywacja proteolityczna. Izolowanie i oczyszczanie enzymów. Stabilizacja enzymów. Immobilizacja: metody naturalne i syntetyczne. Znaczenie użytkowe immobilizowanych enzymów. Kataliza w ochronie środowiska. Bioremediacja i bioutylizacja.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Biotechnologia roślin red. S. Malepszy Biochemia, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer Ekologia biochemiczna, J.B. Harborne
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1- egzamin pisemny, sprawozdanie z ćwiczeń, U1- ocena wykonania sprawozdania i jego obrony, K1- ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena z egzaminu pisemnego obejmującego materiał z wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.

Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć:</p> <p>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</p>
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. ;

Rok II Sem. II

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Zasady funkcjonowania przedsiębiorstw biotechnologicznych Principles for biotech companies operating
Język wykładowy	j. 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 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. Absolwent zna i rozumie aspekty prawne związane z zakładaniem, funkcjonowaniem i prowadzeniem przedsiębiorstwa w sektorze biotechnologicznym
	W2. Absolwent zna i rozumie znaczenie biotechnologii w podejmowaniu i wspieraniu inicjatyw na rzecz ochrony środowiska.
	Umiejętności:
	U1. Absolwent potrafi pozyskiwać, interpretować, analizować oraz praktycznie wykorzystywać informacje pochodzące z różnych źródeł w celu założenia i prowadzenia przedsiębiorstwa biotechnologicznego.
	U2. Absolwent potrafi realizować standardowe działania związane z opracowywaniem, wdrażaniem i doskonaleniem systemów jakości, z uwzględnieniem obowiązujących przepisów prawa.
	Kompetencje społeczne:
	1. Absolwent jest gotów do realizowania zadań z wykorzystaniem zasad przedsiębiorczości.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	BO_W06 BO_W11 BO_U08 BO_U09 BO_K07
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Prawo gospodarcze, Ekonomika przedsiębiorstw, Ochrona własności intelektualnej i przemysłowej
Treści programowe modułu	Wykład: biotechnologia jako dziedzina biznesu, aspekty prawne funkcjonowania firm biotechnologicznych: spółki odpryskowe, komercjalizacja myśli naukowej w biotechnologii, modele, systemy i narzędzia zarządzania jakością przedsiębiorstw biotechnologicznych, źródła finansowania biznesu
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. 3) Normy ISO serii 9001, 22000, 19011, 14000 4) Nielsen, N. H. Finansowanie startupów: poradnik przedsiębiorcy. Helion-Onepress. 2018

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	1) wykład, 2) dyskusja, 3) warsztaty 4) konsultacje
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 zaliczenie pisemne W2 zaliczenie pisemne U1 zaliczenie pisemne U2 zaliczenie pisemne K1 zaliczenie pisemne Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się: dziennik prowadzącego, arkusz zaliczenia końcowego archiwizowane w formie papierowej
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa – ocena z zaliczenia pisemnego 100%
Bilans punktów ECTS	Godziny kontaktowe: – Wykłady: 30 godz. / 1,2 ECTS – Konsultacje: 7,5 godz./ 0,3 ECTS Godziny niekontaktowe: – Studiowanie literatury: 5 godz. / 0,2 – Przygotowanie do zaliczenia: 7,5 godz. / 0,3 ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	– Wykłady: 30 godz. / 1,2 ECTS – Konsultacje: 7,5 godz./ 0,3 ECTS Łącznie 37,5 godz. co odpowiada 1.5 ECTS

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	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Kamila Borowiec
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi umiejętnościami z zakresu aktualnych strategii badawczych 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 na poziomie pogłębionym otrzymywanie i zastosowanie metabolitów
	3. Absolwent zna i rozumie pojęcia naukowe oraz planowanie prac doświadczalnych
	Umiejętności:
	1. Absolwent potrafi rekomendować i stosować zaawansowane techniki analityczne w diagnostyce biomedycznej i naukach „omicznych”, interpretować ich wyniki
	2. Absolwent potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł do celów naukowych
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 współdziałania i pracy w grupie na rzecz społeczeństwa	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W03 W2 – BO_W06 W3 – BO_W10 U1 – BO_U01 U2 – BO_U06 K1 – BO_K01 K2 – BO_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia ogólna z el. chemii nieorganicznej, Chemia organiczna, Biochemia, Techniki analityczne w biotechnologii
Treści programowe modułu	W trakcie realizacji modułu zostaną przedstawione teoretyczne i praktyczne aspekty przygotowania materiału biologicznego do analizy metabolomicznej, znajdująca powszechne zastosowanie w analizach metabolomicznych chromatografia cieczowa i gazowa ze spektrometrią mas oraz strategie 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. Suder P., Bodzoń-Kuśakowska A., Sillberring J: Spektrometria mas. WAGH Kraków 2016 2. Bańkowski E.: Biochemia : podręcznik dla studentów uczelni medycznych. Edra Urban & Partner Wrocław 2020
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	1. Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, dyskusja. 2. Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące czynny udział studentów w wykonaniu zadania praktycznego, zakończony opisem w sprawozdaniu 3. Ćwiczenia audytoryjne to przedstawienie teorii do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci prezentacji oraz dyskusja dydaktyczna, burza mózgów nad problemem metodycznym wynikłym w trakcie wykonywania ćwiczenia.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<u>SPOSOBY WERYFIKACJI:</u> W1, W2: zaliczenie pisemne, sprawdzian w formie opisowej/testowej U1, U2: sprawozdanie pisemne z realizacji powierzonych zadań K1, K2, K3: obserwacja zachowania i aktywności na zajęciach <u>FORMY DOKUMENTOWANIA OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:</u> sprawozdania z ćwiczeń, praca pisemna/test, dziennik prowadzącego, egzamin pisemny.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa = pozytywna ocena z egzaminu pisemnego 70% + ocena z ćwiczeń 30%. Ocena z ćwiczeń = ocena pracy pisemnej z jednoczesną koniecznością uzyskania zaliczenia ze wszystkich powierzonych zadań w trakcie ćwiczeń
Bilans punktów ECTS	Formy zajęć: Godziny kontaktowe - wykład (15 godz./0,60 ECTS), - ćwiczeniach audytoryjne (10 godz./0,40 ECTS), - ćwiczeniach laboratoryjne (20 godz./0,80 ECTS), - konsultacje (3 godz./0,12 ECTS) - egzamin pisemny (2 godz./0,08 ECTS). Łącznie – 50 godz./2 ECTS Godziny niekontaktowe: - przygotowanie do zajęć (16 godz./ 0,64 ECTS),

	<ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie do pracy pisemnej (8 godz./ 0,32 ECTS) - przygotowanie do egzaminu (26 godz./1,04 ECTS). <p>Łącznie – 50 godz./2 ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - wykład (15 godz./0,60 ECTS), - ćwiczeniach audytoryjne (10 godz./0,40 ECTS), - ćwiczeniach laboratoryjne (20 godz./0,80 ECTS), - konsultacje (3 godz./0,12 ECTS) - egzamin pisemny (2 godz./0,08 ECTS). <p>Łącznie – 50 godz./2 ECTS</p>

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 medyczne.
	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 odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej.
	2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.
	3. Potrafi Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne
	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.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W01 W2 - BO_W02 W3 - BO_W04 U1 - BO_U01 U2 - BO_U03 U3 - BO_U06 K1 - BO_K01 K2 - BO_K03

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
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. 4. Bal J.: Biologia molekularna w medycynie. PWN Warszawa 2013. <p>Zalecana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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 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 eksperymentów, prace pisemne, ocena zadania projektowego,</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena eksperymentów</p> <p>Formy dokumentowania: prace pisemne etapowe i egzaminacyjne, . dziennik prowadzącego, projekty</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Wiedza 50%, umiejętności 50%</p> <p>Formy dokumentowania: egzamin, prace pisemne, dziennik nauczyciela</p>
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - 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 <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>udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 45 godz.; konsultacjach – 8 godz.; egzamin – 2 godz.</p> <p>Łącznie 85 godz. co odpowiada 3,1 punktom ECTS</p>

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	Prof. dr hab. Magdalena Polak-Berecka
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

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W08 U1 – BO_U03, BO_U04, BO_U05, BO_U06 K1, K2 – BO_K02, BO_K04
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia ogólna Inżynieria genetyczna
Treści programowe modułu	<p>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.</p> <p>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.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Wymagana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Zalecana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<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 egzaminu – 3 godz., - obecność na egzaminie – 2 godz. <p>Łącznie 65 godz. co odpowiada 2,6 punktom ECTS</p>
---	---

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 Waśko
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	<p>Wiedza:</p> <p>1. Zna i rozumie chemię białek i proteomikę, mechanizmy translacji i modyfikacji</p>

student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	potranslacyjnych w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych
	2. Zna i rozumie rozszerzone zagadnienia dotyczące biochemii, enzymologii i genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analizie medycznej.
	3. Zna strukturę i funkcjonowanie bioinformatycznych baz danych.
	Umiejętności:
	1. Potrafi samodzielnie wykonać podstawowe analizy proteomiczne oraz przedstawić i interpretować ich wyniki.
	2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.
	3. Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne
	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.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W01 W2 - BO_W09 W3 - BO_W10 U1 - BO_U01 U2 - BO_U03 U3 - BO_U06 K1 - BO_K01 K2 - BO_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	

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 5. Danikiewicz W. Spektrometria mas: Podstawy i zastosowania. PWN Warszawa 2020 <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 dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach, 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,

	<p>Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-3: ocena eksperymentów, prace pisemne, ocena zadania projektowego,</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena eksperymentów</p> <p>Formy dokumentowania: prace pisemne etapowe i egzaminacyjne, . dziennik prowadzącego</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Wiedza 50%, umiejętności 50%</p> <p>Formy dokumentowania: egzamin, prace pisemne, dziennik nauczyciela</p>
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - 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 <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>udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 8 godz.; egzamin – 2 godz.</p> <p>Łącznie 70 godzin co odpowiada 2,8 ECTS</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Przedmiot do wyboru 2. Biotechnologia medyczna Medical biotechnology
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	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr Kamila Rachwał
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia 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 związanych z wykorzystaniem metod biotechnologicznych w medycynie
	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 badawczego
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 – BO_W10 W2 – BO_W01, BO_W07 U1 – BO_U01 U2 – BO_U02 U3 - BO_U06, BO_U08 K1, K2 - BO_K01 K3 - BO_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Zapoznanie studentów z różnymi nowoczesnymi technikami stosowanymi w badaniach z zakresu biotechnologii medycznej oraz diagnostyce opartej na tych technikach; Podstawowa wiedza dotycząca wykorzystania biomateriałów w tej dziedzinie, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w systemach dostarczania leków; Podstawowa wiedza dotycząca strategii terapeutycznych stosowanych w zakażeniach wirusowych, w tym terapii fagowej; Przedstawienie metod biotechnologicznych

	<p>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.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Metody podające - wykład, opis - Pogadanka, dyskusja - Metody praktyczne m.in. wykonanie projektu, prezentacji
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>80% ocena z egzaminu + 20% średnia z oceny z zadania projektowego oraz prezentacji i wystąpienia</p>
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 h kontaktowych (0,6 pkt ECTS) - udział w ćwiczeniach – 30 h kontaktowych (1,2 pkt ECTS) - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 h kontaktowych (0,12 pkt ECTS) - przygotowanie do ćwiczeń – 15 h niekontaktowych (0,6 pkt ECTS) - studiowanie literatury w ramach przygotowania projektów na ćwiczenia – 15 h niekontaktowych (0,6 pkt ECTS)

	<ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie prezentacji – 10 h niekontaktowych (0,4 pkt ECTS) - przygotowanie do zaliczenia – 10 h niekontaktowych (0,4 pkt ECTS) - obecność na egzaminie – 2 h kontaktowych (0,08 pkt ECTS) <p>Łącznie godzin kontaktowych 50 h / 2 pkt ECTS, godzin nie kontaktowych 50 h / 2 pkt ECTS</p>
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

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Przedmiot do wyboru 2. 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 kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
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	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W01 W2 – BO_W03 W3 – BO_W14 U1 – BO_U10 U2 – BO_U11 K1 – BO_K01 K2 – BO_K05
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
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

	<p>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.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Gibson G.R., Williams C.M., (ed). Functional foods. Concept to product. 2000, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, Cambridge, UK 3. Schmidl M.K., Labuza T.P. Essentials Of Functional Foods. Aspen Publishers, Inc. 2000, Gaithersburg, USA 4. Aluko R.E. Functional foods and nutraceuticals. 2012, Springer Science + Business Media, LLC, NY, USA.
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Lectures, classes, labs</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>W1 - written test, written exam, W2 - written test, written exam, W3 - written test, written exam, U1 - evaluation of the performance of the experiment and the report, U2 - evaluation of the description of the experiment, test written, 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>

Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	The final grade is the weighted average of the grades for exercises (0.2) and written exam (0.8)
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 - Exam 3 hours <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 15 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	<p>- participation in lectures - 15h</p> <p>- participation in auditorium and laboratory classes - 30 h</p> <p>- attendance at the exam - 3.</p> <p>A total of 48 hours which corresponds to 2 ECTS credits</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 2 - Biotechnologia żywności i leków, Diploma Specialization - 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	2

Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (2,68/3,32)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Anna Stój
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z technologią produkcji wina, cydru, piwa, fermentowanych owoców i warzyw oraz jogurtów z uwzględnieniem mikroorganizmów biorących udział w produkcji żywności. Ponadto nabycie umiejętności produkcji wina, cydru, piwa, fermentowanych owoców i warzyw oraz jogurtów, a także analizy surowców i produktów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. student zna technologie produkcji wybranych produktów spożywczych
	2. student zna mikroorganizmy biorące udział w produkcji żywności i ich rolę
	3. student zna metody analizy surowców i produktów spożywczych
	Umiejętności:
	1. student potrafi zaplanować produkcję i wyprodukować produkt spożywczy
	2. student potrafi dobrać mikroorganizmy w celu wyprodukowania produktu o określonych parametrach
	3. student potrafi zaplanować i wykonać analizę surowców i produktów spożywczych
	Kompetencje społeczne:
	1. student jest gotów zorganizować produkcję żywności i określić priorytety służące realizacji określonego celu
2. student jest gotów do pracy zespołowej, komunikowania i współdziałania, przyjmując rolę wykonawcy lub kierownika	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 – BO_W06, BO_W10 W2 - BO_W06 W3 - BO_W06 U1 - BO_U02, BO_U06 U2 - BO_U02 U3 - BO_U02 K1 - BO_K03 K2 - BO_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia, Biotechnologia żywności

Treści programowe modułu	Wykłady obejmują omówienie technologii produkcji wina, cydru, piwa, fermentowanych owoców i warzyw oraz jogurtów. Ćwiczenia obejmują produkcję wina, cydru, piwa, fermentowanych owoców i warzyw oraz jogurtów.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa: 1. Margalit Y., 2014. Technologia produkcji wina. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2. Kunze W., 1999. Technologia piwa i słodu, 8. ed. PIWOCHMIEL Spółka z o.o., Warszawa 3. White A., Wood S., 2016. Cydr : jak zrobić cydr domowym sposobem. Wydawnictwo Publicat, Poznań 4. Andrzej Jarczyk, Witold Płocharski: Technologia produktów owocowych i warzywnych, WSEH w Skierniewicach, 2010 5. Hui Y.H.(ed), 2012. Handbook of animal-based fermented food and beverage technology. CRC Press 6. publikacje w czasopismach naukowych.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	dyskusja, wykład, doświadczenie, burza mózgów
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 zaliczenie pisemne W2 zaliczenie pisemne W3 zaliczenie pisemne U1 ocena eksperymentów U2 ocena sprawozdania U3 ocena sprawozdania K1 ocena pracy w grupie K2 ocena pracy w grupie Formy dokumentowania osiągniętych wyników: sprawozdanie, dziennik prowadzącego, zaliczenie.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa jest średnią oceny uzyskanej na ćwiczeniach (sprawozdania) i oceny z zaliczenia wykładów.
Bilans punktów ECTS	Liczba godzin kontaktowych/liczba punktów ECTS: - udział w wykładach – 15/0,6 - udział w ćwiczeniach – 45/1,8 - udział w konsultacjach – 5/0,2 - zaliczenie - 2/0,08 Liczba godzin niekontaktowych/liczba punktów ECTS: - przygotowanie do ćwiczeń – 10/0,4 - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 10/0,4 - czytanie zalecanej literatury – 18/0,72 - przygotowanie do zaliczenia - 45/1,8

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 godz. - udział w ćwiczeniach – 45 godz. - udział w konsultacjach – 5 godz. - zaliczenie - 2 godz.
---	--

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. Modern analytical techniques in the diagnosis and biotechnology</p>
Język wykładowy	język polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3,5/2,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Kamila Borowiec
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami separacyjnymi, chromatografią gazową, chromatografią cieczową (w skali analitycznej i preparatywnej) i/lub innymi w sprzężeniu z nowoczesnymi detektorami (np. jądrowy rezonans magnetyczny, elektroforeza kapilarna). Student pozna obsługę serwisową i przygotowanie do pracy zestawu chromatograficznego, sposób ustalania warunków rozdziału składników próbki, kolejne etapy analizy uzyskanych chromatogramów/widm itp., metody prezentacji wyników.
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 zagadnienia dotyczące biochemii oraz zaawansowanych technik stosowanych w analityce
	2. Absolwent zna i rozumie pojęcia naukowe oraz planowanie prac doświadczalnych
	Umiejętności:

	<p>1. Absolwent potrafi rekomendować i stosować zaawansowane techniki analityczne w diagnostyce biomedycznej i interpretować ich wyniki</p> <p>2. Absolwent potrafi samodzielnie planować, przeprowadzać eksperymenty naukowe i analizować procesy jednostkowe z zakresu biotechnologii żywności/leków</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób</p> <p>2. Absolwent jest gotów do współdziałania i pracy w grupie na rzecz społeczeństwa</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W01</p> <p>W2 – BO_W10</p> <p>U1 – BO_U01</p> <p>U2 – BO_U02</p> <p>K1 – BO_K01</p> <p>K2 – BO_K02</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia ogólna z el. chemii nieorganicznej, Chemia organiczna, Biochemia, Techniki analityczne w biotechnologii
Treści programowe modułu	Moduł zakłada przekazanie studentom kompleksowej wiedzy na temat budowy, montowania do gotowości roboczej, kontroli działania i użytkowania wybranych zestawów do chromatografii cieczowej i gazowej z różnymi detektorami. Student pozna wymagania stawiane kolejnym etapom przygotowania próbki przed jej wprowadzeniem do zestawu chromatograficznego. Student pozna podejścia stosowane w celu analizy otrzymanych wyników wraz z ich prawidłową interpretacją jakościową i/lub ilościową. Student pozna kryteria walidacji metod chromatograficznych ze spektrometrią mas.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>1. Suder P., Bodzoń-Kułakowska A., Sillberring J: Spektrometria mas. WAGH Kraków 2016</p> <p>2. Baranowska I, Buszewski B. (red.): Bioanalitika w nauce i życiu. 1, Nowe wyzwania w bioanalizie klinicznej i ocenie naturalnych surowców leczniczych. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2020</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>1. Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, dyskusja.</p> <p>2. Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące czynny udział w pokazie sprzętu laboratoryjnego oraz samodzielnie wykonywane zadań praktycznych.</p>

	<p>3. Ćwiczenia audytoryjne to przedstawienie teorii do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci prezentacji oraz dyskusja dydaktyczna, burza mózgów nad problemem metodycznym wynikłym w trakcie wykonywania ćwiczenia.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>SPOSOBY WERYFIKACJI:</u> W1, W2: zaliczenie pisemne, sprawdzian wiedzy U1, U2: sprawozdanie pisemne z realizacji powierzonych zadań K1, K2, K3: obserwacja zachowania i aktywności na zajęciach</p> <p><u>FORMY DOKUMENTOWANIA OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:</u> sprawozdanie z ćwiczeń, dziennik prowadzącego, sprawdzian, zaliczenie pisemne.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<ul style="list-style-type: none"> • Ocena końcowa = pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego 70% + ocena z ćwiczeń 30%. • Ocena z ćwiczeń = ocena pracy pisemnej z jednoczesną koniecznością uzyskania zaliczenia ze wszystkich powierzonych zadań w trakcie ćwiczeń
Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć:</p> <p>Godziny kontaktowe - wykład (15 godz./0,75 ECTS), - ćwiczeniach audytoryjne (15 godz./0,75 ECTS), - ćwiczeniach laboratoryjne (30 godz./1,5 ECTS), - konsultacje (8 godz./0,4 ECTS) - zaliczenie pisemne (2 godz./0,1 ECTS). Łącznie – 70 godz./3,5 ECTS</p> <p>Godziny niekontaktowe: - przygotowanie do zajęć (20 godz./ 1,1 ECTS), - przygotowanie do zaliczenia (26 godz./1,4 ECTS). Łącznie – 46 godz./2,5 ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - wykład (15 godz./0,75 ECTS), - ćwiczeniach audytoryjne (15 godz./0,75 ECTS), - ćwiczeniach laboratoryjne (30 godz./1,5 ECTS), - konsultacje (8 godz./0,4 ECTS) - zaliczenie pisemne (2 godz./0,1 ECTS). <p>Łącznie – 70 godz./3,5 ECTS</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia zwierząt 2 – specjalizacja dyplomowa 2 Animal biotechnology 2 - 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:

	<p>1. Student potrafi samodzielnie zaplanować metodykę badawczą umożliwiającą przeprowadzenie analizy kariotypu. Potrafi dokonać wyboru szczepu laboratoryjnego dedykowanego do określonych problemów badawczych.</p>
	<p>2. Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i korzystania z zasobów anglojęzycznych baz danych.</p>
	Kompetencje społeczne:
	<p>1. Student współpracuje w grupie i bierze czynny udział w dyskusji na zadany temat.</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W02 W2 – BO_W08 U1 – BO_U02 U2 – BO_U07 K1 – BO_K02</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	<p>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.</p>
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.</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 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>

	Warunki te są przedstawiane na pierwszych zajęciach z modułu.		
Bilans punktów ECTS	KONTAKTOWE		
	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

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	I
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	Łącznie 6, w tym kontaktowe 2,64
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	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.

zajęć	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.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W12 W2 - BO_W07 U1 - BO_U02 K1 - BO_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
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 zagrożenia związane z ich uprawą. Ćwiczenia audytoryjne: istota kultur tkankowych, fitohormony roślinne, mikrorozmnażanie roślin, organogeneza i embriogeneza somatyczna. Ćwiczenia laboratoryjne dotyczą sporządzania roztworów wyjściowych i pożywki MS, techniki sterylizacji materiału roślinnego, zakładania i pasażowania kultur in vitro.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Kowalczyk K. (red.). 2013. Agrobiotechnologia. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Malepszy S. (red.) 2009. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

	<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	<p>projektowanie i wykonywanie doświadczeń</p> <p>prezentacja i interpretacja wyników badań</p> <p>wykład</p> <p>dyskusja</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><i>Sposoby weryfikacji:</i></p> <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> <p><i>Dokumentowanie osiągniętych efektów uczenia się:</i></p> <p>1) Prace pisemne testowe archiwizowane w formie papierowej,</p> <p>2) sprawozdanie i projekt archiwizowane w formie cyfrowej, dziennik prowadzącego.</p> <p><i>Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia i prac kontrolnych.</i></p> <p>Student wykazuje stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dostateczny (3,0) 51 - 60% sumy punktów - dostateczny plus (3,5) 61 - 70% - dobry (4,0) 71 -80% - plus dobry (4,5) 81 - 90% - bardzo dobry (5,0) powyżej 91%
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa = 50 % średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych na ćwiczeniach + 50% ocena z egzaminu</p>

Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
	Wykłady	15	15/25 = 0,6
	Ćwiczenia	45	45/25 = 1,8
	Konsultacje	2	2/25 = 0,08
	Zaliczenie projektu	2	2/25 = 0,08
	Egzamin	2	2/25 = 0,08
	Razem kontaktowe	66	2,64
		Liczba godzin niekontaktowych	Punkty ECTS
	Przygotowanie do ćwiczeń	30	30/25 = 1,2
	Przygotowanie do egzaminu	30	30/25 = 1,2
	Studiowanie literatury	10	10/25 = 0,4
	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	7	7/25 = 0,28
	Przygotowanie projektu	7	7/25 = 0,28
	Razem niekontaktowe	84	3,36
SUMA	150	6	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 godz., - udział w konsultacjach – 2 godz., - obecność na egzaminie – 2 godz. - prezentacja projektu – 2 godz <p>Łącznie 66 godz. co odpowiada 2,64 punktom ECTS</p>		

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
------------------------	----------------

Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 2 Biokataliza w produkcji i ocenie biopreparatów Diploma specialization 2 Biocatalysis in the production and evaluation of biopreparations.
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultet
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	II
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3/3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Urszula Gawlik
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biochemii i Chemii Żywności
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania enzymologii do oceny <i>in vitro</i> deklarowanego działania biopreparatów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Zna możliwości wykorzystania zjawisk inhibicji i aktywacji enzymów do oceny <i>in vitro</i> skuteczności biopreparatów i suplementów diety.
	Umiejętności:
	U1. Potrafi samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić eksperyment pozwalający na ocenę <i>in vitro</i> deklarowanej aktywności wybranego biopreparatu.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. oraz nabywa umiejętności pracy z zespołem i odpowiedzialności za przeprowadzane badania.

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W01, BO_W06, U1- BO_U01, BO_U02, K1- BO_K01, BO_K02,
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia Podstawy metabolizmu wtórnego.
Treści programowe modułu	Określanie biodostępności i wartości odżywczej <i>in vitro</i> . Prewencja otyłości a zdolność do hamowania aktywności hydrolaz trawiennych. Enzymologia stanu zapalnego. Inhibitory enzymów prozapalnych oraz ich naturalne źródła. Wybrane elementy biochemii stresu oksydacyjnego. Enzymy prooksydacyjne i ich inhibitory (syntetyczne i naturalne). Zdolność do inhibicji enzymów prozapalnych i prooksydacyjnych jako wyznacznik właściwości prozdrowotnych. Aktywacja enzymów antyoksydacyjnych.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Biotechnologia roślin red. S. Malepszy Biochemia, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer Ekologia biochemiczna, J.B. Harborne
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1- egzamin pisemny, sprawozdanie z ćwiczeń, U1- ocena wykonania sprawozdania i jego obrony, K1- ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena z egzaminu pisemnego obejmującego materiał z wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.
Bilans punktów ECTS	Godziny kontaktowe: Udział w wykładach - 15 godz./0,6 Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych - 45 godz./1,8 Udział w konsultacjach przed zaliczeniem - 15

	<p>godz./0,6</p> <p>Godziny niekontaktowe:</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń – 25 godz./1</p> <p>Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń – 25 godz./1</p> <p>Przygotowanie do zaliczenia i zaliczenie pisemne – 25 godz./1</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to : 150 godz. co odpowiada 6 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach - 15 godz.</p> <p>Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych - 45 godz.</p> <p>Udział w konsultacjach przed zaliczeniem - 15 godz.</p> <p>Zaliczenie pisemne 1 godz.</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 1 Diploma seminar 1
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	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Pracownicy Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii oraz pracownicy innych wydziałów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
Jednostka oferująca moduł	Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii

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:
	W1. Student zna zasady pisania prac naukowych
	W2. Ma wiedzę z zakresu korzystania ze źródeł informacji naukowej z poszanowaniem praw autorskich
	Umiejętności:
	U1. Umie wyszukiwać i twórczo wykorzystywać informacje pochodzące z różnych źródeł
	U2. Posiada umiejętność przygotowania naukowych wystąpień ustnych i prac pisemnych.
	Kompetencje społeczne:
K1 Student rozumie potrzebę doksztalcania z zakresu studiowanego kierunku studiów.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 - BO_W10 W2 – BO_W14 U1 - BO_U06 U2 – BO_U08 K1- BO_K01
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Przedmioty podstawowe i kierunkowe realizowane na I i II stopniu studiów
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. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania pracy magisterskiej.

	<p>2. Wskazówki dla piszących prace dyplomowe. Maciej Sydor, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2014.</p> <p>3. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematyką podjętą w projekcie.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>1. Metody podające m.in. wykład, pogadanka,</p> <p>2. Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,</p> <p>3. Metody aktywizujące m.in. omówienie przypadków, badań</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2 – ocena referowania</p> <p>U1 – ocena referowania</p> <p>U2 – ocena udziału w dyskusji</p> <p>K1 – ocena z udziału w dyskusji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego, prezentacje studentów.</p>
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. kont. / 1,2 pkt. ECTS 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	Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS

Rok II Sem. III

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<p>Bezpieczeństwo i problemy etyczne w biotechnologii</p> <p>Safety and ethical problems in biotechnology</p>
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	Prof. dr hab. Anna Krzepińko
Jednostka oferująca moduł	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Omówienie wybranych zagadnień biobezpieczeństwa społecznego i jednostkowego. Biobezpieczeństwo w pracy biotechnologa. 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 ze stosowania 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 biobezpieczeństwa człowieka
	Umiejętności:
	U1 – potrafi na podstawie literatury zdefiniować problem etyczny związany z rozwojem biotechnologii i przedstawić argumenty
	Kompetencje społeczne:
	K1- Ma świadomość wpływu postępu technologicznego na kształtowanie norm i postaw społecznych
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W13 U1 - BO_U06 K1 - BO_K04

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Interpretacja terminu biobezpieczeństwo. Zagrożenia biobezpieczeństwa w aspekcie społecznym i jednostkowym. Biobezpieczeństwo w pracy zawodowej biotechnologa, przykładowe zagrożenia wynikające z pracy z czynnikami biologicznymi i narażenie na czynniki biologiczne na wybranych stanowiskach pracy w zawodzie biotechnologa. Zapoznanie z metodami badawczymi stosowanymi w bioetyce. Znaczenie bioetyki dla nauk biologicznych. Kodeks etyki w pracy naukowca. 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. Transhumanizm.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	B. Mephram, Bioetyka: wprowadzenie dla studentów nauk biologicznych, PWN, Warszawa 2008. J. Różyńska, W. Chańska Bioetyka Wolters Kluwer 2013 Literatura uzupełniająca A. Kozajda, I. Szadkowska-Stańczyk http://dx.doi.org/10.13075/mp.5893.00174 E. Sadowska DOI 10.24917/26578549.9.2.3 lub inne artykuły wskazane przez prowadzącego
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: wykład, odpowiedź pisemna,
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1- odpowiedź pisemna na temat wybranych zagadnień związanych z biobezpieczeństwem w biotechnologii. U1 – odpowiedź pisemna studenta na wskazany temat sprawdzające umiejętność uzasadnienia stanowiska etycznego. K1- odpowiedź pisemna na temat konsekwencji rozwoju biotechnologii

Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	W-1 -40% U1- 40 % K1 - 20%
Bilans punktów ECTS	Wykład- 15 godzin, praca pisemna na zaliczenie – 2 godziny konsultacje – 2 godziny studiowanie literatury - 6 godzin godziny razem 25 punkty ECTS - 1 liczba godzin kontaktowych 17 / liczba punktów ECTS - 0,68 liczbę godzin nie kontaktowych 8 / liczba punktów ECTS – 0,32
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Wykład- 15 godzin, Praca pisemna na zaliczenie – 2 godzin

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)
	Wiedza:

Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	1. Ma wiedzę na temat regulacji prawnych dotyczących GMO.
	2. Ma wiedzę na temat wprowadzania do obrotu produktów GMO.
	Umiejętności:
	1. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wprowadzeniem do środowiska organizmów genetycznie modyfikowanych (GMO).
	Kompetencje społeczne:
	1. Jest świadomy etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności z wykorzystaniem technik biotechnologicznych.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W08 W1 - BO_W12 W2 - BO_W08 U1 - BO_U06 K1 - BO_K05
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
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 dotyczącej GMO, zakładów inżynierii genetycznej, zamierzonego uwolnienia GMO, zamkniętego użycia GMM i GMO, uprawnień organów administracji rządowej ds. GMO do wprowadzania do obrotu i znakowania produktów GMO, żywności genetycznie modyfikowanej, prymatu osoby ludzkiej, zasad odpowiedzialności cywilnej i karnej.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa: 1. Wrześniewska-Wal I. 2018. Regulacje prawne GMO. Aspekty prawne i środowiskowe. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych nr 593: 101–112. 2. Dyrektywy: 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.) oraz nr 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).

	<p>3. Ustawy o zmianie ustawy o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw. Druk sejmowy nr 1424 z dnia 22 marca 2017 r. oraz z dnia 22 marca 2018 r. (Dz.U. z 2018, poz. 810).</p> <p>4. Ustawa z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz.U. z 2017 r. poz. 453 ze zm.).</p> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>1. 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).</p> <p>2. 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 październik 2003, 24–28).</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Podczas realizacji przedmiotu stosowane są następujące metody dydaktyczne: wykłady.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1, W2, U1, K1 – egzamin pisemny
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa wynika z przeprowadzonego egzaminu pisemnego.
Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć:</p> <p>Godziny kontaktowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład (15 godz./0,6 ECTS), - zaliczenie (2 godz./0,08 ECTS). <p>Łącznie - 17 godz./0,68 pkt ECTS.</p> <p>Niekontaktowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie do zaliczenia (8 godz./0,32 ECTS). <p>Łącznie - 8 godz./0,32 pkt ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - wykład (15 godz./0,6 ECTS), - zaliczenie (2 godz./0,08 ECTS). <p>Łącznie -17 godz./0,68 ECTS.</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<p>Projektowanie biopreparatów roślinnych</p> <p>Designing of plant biopreparations</p>

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
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

	<p>2. Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody i techniki do izolowania i określenia aktywności biologicznej metabolitów, potrafi właściwie interpretować otrzymane wyniki</p>
	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
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W01, W2- BO_W01, BO_W06, W3 - BO_W03,BO_W06, U1- BO_U02, U2- BO_U01, K1- BO_K02, K2- BO_K01.</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	-
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Biochemia Genetyka Podstawy metabolizmu wtórnego</p>
Treści programowe modułu	<p>Wykłady obejmują: Wykorzystanie roślin (w tym kultur <i>in vitro</i> i linii komórkowych) jako naturalnych bioreaktorów do wytwarzania związków bioaktywnych. Zabiegi biotechnologiczne stosowane 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,</p>

	<p>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</p> <p>Biochemia, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer</p> <p>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,</p> <p>W2- egzamin pisemny, sprawozdanie z ćwiczeń,</p> <p>W3- egzamin pisemny,</p> <p>U1- ocena wykonania projektu i jego obrony, ocena sprawozdania,</p> <p>U2- ocena wykonania sprawozdania i jego obrony,</p> <p>K1- ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu</p> <p>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	<p>- udział w wykładach – 15 godz.,</p> <p>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz.,</p> <p>- przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych, przygotowanie referatów – 18 godz.,</p> <p>- dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, teoretyczne opracowanie receptur – 16 godz.,</p>

	<p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 2 x 1 godz. = 2 godz.,</p> <p>- przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 15 godz + 2 godz. = 17 godz.</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 98 godz. co odpowiada 4 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>- udział w wykładach – 15 godz.,</p> <p>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz.,</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia – 2 x 1 godz. = 2 godz.,</p> <p>- obecność na zaliczeniu – 2 godz.</p> <p>Łącznie 49 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS</p>

Name of the field of study	Biotechnology
Module name	Elective subject 3. Biotechnology for sustainable development
Language of the course	English
Module type	facultative
Level of study	university master degree
Form of study	full-time
Year of studies for degree programme	II
Semester for the course	3
Number of ECTS credits divided into contact/non-contact	1 point (contact - 0.72/non-contact - 0.28)
Scientific title/degree, name of the person responsible for the module	Elwira Komoń-Janczara, PhD
Unit offering the module	Department of Biotechnology, Microbiology and Human Nutrition
Module objective	<ol style="list-style-type: none"> 1. familiarise students with the essence and principles of sustainable development 2. to acquaint students with problems of environment and natural life protection and application of biotechnology in solving them 3. to acquaint students with the possibilities of using microorganisms for production of simple chemical compounds, their modification, use of metabolic engineering 4. to acquaint students with problems in food production and prospects of biotechnological companies in agriculture.

The learning outcomes for the module are a description of the body of knowledge, skills and social competences that the student will achieve after completion of the course.	Knowledge:
	W1 - the student knows and understands the functioning of the ecosystem and the role of biotechnology in supporting environmental protection activities
	Skills
	U1 - the student is able to use the knowledge of biotechnology in environmental protection, in the creation of technological processes using microorganisms for the production of desired chemical platforms
Relating modular learning outcomes to field-specific learning outcomes	Social competences
	K1 - the student is ready to undertake actions aimed at limiting the risk and predicting consequences of negative environmental activity
Relating modular learning outcomes to engineering outcomes (if applicable)	Modular Effect Code - Engineering Effect Code
Prerequisites and additional requirements	Modular Effect Code – Directional Effect Code W1 – BO_W12 U1 – BO_U04 K1 - BO_K04
Module content	M_BO_14S - bioprocess engineering and apparatus; M_BO_16S - microbiology
List of primary and secondary literature	The topics of the lectures outline in a concise manner the multifaceted assumptions that underpin the principles of sustainable development. The content of the lectures includes a discussion of the basic raw materials used in the microbial biosynthesis of products considered most desirable in many industries. In the next part, students will be introduced to the possibilities of producing bioproducts (biostimulants and biopesticides) to replace conventional plant protection products. The next part covers the basics of zero waste and longer-term fresh strategies, solutions to deal with residual petroleum compounds (mainly plastics), biotechnological processes to reduce CO ₂ and other greenhouse gas emissions, and exploiting the potential of algae and marine microorganisms.
Planned forms/activities/didactic methods	Anastas P. T., Warner J.: Green Chemistry. Theory and Practice. Oxford Univ. Press, Oxford, 1998.
Ways of verification and forms of documenting achieved learning outcomes	Didactic methods: lecture in the form of a powerpoint presentation with the use of multimedia
Elements and weights influencing the final mark	W1 – written test U1 – written test K1 - written test
	100% final mark – written test

ECTS credits balance	Contact hours: - participation in lectures - 15 hours (contact ECTS - 0.6) - participation in consultations connected with the preparation for the assessment and examination - 3 x 1 hour = 3 hours (ECTS contact - 0.12) - preparation for assessment - 7 hours (ECTS non-contact - 0.28). The total student workload is 25 hours, which corresponds to 1 ECTS credit.
The workload related to the activities requiring direct participation of an academic teacher:	- participation in lectures - 15 hours (contact ECTS - 0.6) - participation in consultations connected with the preparation for the assessment and examination - 3 x 1 hour = 3 hours (ECTS contact - 0.12)

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Zielona chemia Green chemistry
Język wykładowy	j. polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	II stopień studiów
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 pkt ECTS (0,72/0,28)
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 wynikającymi z rozwoju cywilizacyjnego. 2. Zaznajomienie studentów z problemami ochrony środowiska i życia przyrodniczego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. 3. Zaznajomienie studentów z istotą i zasadami zielonej chemii, surowcami odnawialnymi, mikroorganizmami wykorzystywanymi do wytwarzania prostych związków chemicznych, ich modyfikacji, wykorzystaniem inżynierii metabolicznej

	4. Zaznajomienie studentów z problemami energetycznymi oraz perspektywami rozwoju zielonej chemii
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza
	W1 – student zna i rozumie funkcjonowanie ekosystemu i rolę biotechnologii we wspieraniu działań w zakresie ochrony środowiska
	Umiejętności
	U1 – student potrafi wykorzystywać wiedzę biotechnologiczną w ochronie środowiska naturalnego, w tworzeniu procesów technologicznych wykorzystujących mikroorganizmy do produkcji pożądaných platform chemicznych
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kompetencje społeczne
	K1 – student jest gotów do podejmowania działań zmierzających do ograniczenia ryzyka i przewidywania skutków negatywnej działalności w zakresie środowiska naturalnego
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 – BO_W12 U1 – BO_U04 K1 - BO_K04
Wymagania wstępne i dodatkowe	Kod efektu modułowego – kod efektu inżynierskiego
Wymagania wstępne i dodatkowe	Studenci powinni posiadać podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii, inżynierii bioprocessowej 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 wykorzystaniem multimedialnych

Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 – zaliczenie pisemne U1 – zaliczenie pisemne K1 – zaliczenie pisemne
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Wykłady stanowią 100% podstawy zaliczenia
Bilans punktów ECTS	Godziny kontaktowe - udział w wykładach – 15 godz. (kontaktowe – 0,6) - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i zaliczenie – 3 godz. (kontaktowe – 0,12) - przygotowanie do zaliczenia – 7 godz. (niekontaktowe – 0,28) Łącznie 25 godz. co odpowiada 1 pkt ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 15 godz./0,6 ECTS Konsultacje – 2 godz./0,08 ECTS Zaliczenie 1 godz./0,04 ECTS

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	6 (2,5/3,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Magdalena Polak-Berecka
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności 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	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W06 U1, U2 – BO_U02 K1 – BO_K01 K2 – BO_K04
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia ogólna, Mikrobiologia przemysłowa, Inżynieria bioprosesowa i aparaturowa
Treści programowe modułu	Treści wykładowe: Mechanizmy biosyntezy 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 genu. Metody wprowadzania genu terapeutycznego. Wektory wirusowe i nośniki

	<p>niewirusowe. Kierunki badań w nowoczesnej biotechnologii.</p> <p>Zagadnienia ćwiczeniowe: Selekcja szczepów w oparciu o testy biochemiczne pod kątem zastosowania w biotechnologii żywności. 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	Ocena końcowa stanowi 100% oceny z egzaminu
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 godzin +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> <p>Łączny nakład pracy studenta to 150 godzin, co odpowiada 6 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w wykładach – 15 godz.,</p> <p>udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 godz.,</p> <p>obecność na egzaminie – 2 godz.</p> <p>Łącznie 62 godz. co odpowiada 2,5 punktom ECTS</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa do wyboru – Nowoczesne techniki analityczne w diagnostyce i biotechnologii 3 <i>Diploma specialization - Modern analytical techniques in diagnostics and biotechnology 3</i>
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	Dr Małgorzata Ostrowska
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi metodami biologii molekularnej, immunochemicznymi, enzymatycznymi i elektromigracyjnymi stosowanymi w diagnostyce oraz biotechnologii
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które	<p>Wiedza:</p> <p>W1. Absolwent zna i rozumie rozszerzone zagadnienia dotyczące biochemii, enzymologii i</p>

student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analityce medycznej.
	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.
	W3. Absolwent zna i rozumie na poziomie rozszerzonym zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej.
	Umiejętności:
	U1. Absolwent potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej i naukach „omicznych”, interpretować ich wyniki.
	U2. Absolwent potrafi samodzielnie planować i przeprowadzać eksperymenty naukowe.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Absolwent gotów jest do ciągłego dokształcania się stosownie do posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności oraz świadomości postępu technologicznego.
	K2. Absolwent gotów jest do współdziałania i pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W01 W2 - BO_W02 W3 -BO_W08 U1 - BO_U01 U2 - BO_U02 K1 - BO_K01 K2 - BO_K02
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	-
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 stosowane w analizach z wykorzystaniem kwasów nukleinowych DNA, RNA wyizolowanych z materiałów biologicznych. Na wykładach i ćwiczeniach zostaną poruszone zagadnienia dotyczące ekspresji genów, w tym: planowanie eksperymentu, wybór materiału do badań, stosowane protokoły, narzędzia i techniki oraz analiza otrzymanych wyników z ekspresji zarówno w diagnostyce medycznej jak i w biotechnologii. W trakcie wykładów poruszone zostaną również tematy z prężnie rozwijającej się

	<p>dziedziny nauki jaką jest „metagenomika”. Metagenomika zajmuje się badaniem materiału genetycznego pochodzącego z mikroorganizmów obecnych w próbkach środowiskowych, takich jak próbki gleby, wody, kału czy śliny. Omówione zostaną zarówno narzędzia (aparatura) do NGS (ang. <i>Next Generation Sequencing</i>) jak i moduły, które można wykorzystać do analizy danych metagenomicznych: QIIME2, PICRUSt, MetaPhlAn i inne.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><u>Literatura podstawowa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Rubiś B. i in., „Biologia molekularna z elementami diagnostyki molekularnej”, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (2024), – Długoński J., <i>Microbial biotechnology in the laboratory and practice: theory, exercises and specialist laboratories</i>”, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego; Jagiellonian University Press, 2021 – Bal J., „Genetyka medyczna i molekularna”, PWN; wydanie 2 (2020) i nowsze – Lewandowska Ronnegren A. „Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej”. MedPharma Polska, 2018. <p><u>Literatura uzupełniająca:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Doudna J. A., Sternberg S. H., „Edycja genów: władza nad ewolucją”, przekład Tuz A., Wyd. Prószyński media, 2028 i nowsze – De Mandal, Surajit „Recent advancement in microbial biotechnology: agricultural and industrial approach”, Wyd. London; San Diego, CA; Cambridge, MA; Kidlington, Oxford: Academic Press an imprint of Elsevier, 2021, – Najnowsze artykuły z czasopism naukowych (<i>Nature, Science, Cell</i>) z zakresu metagenomiki.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Metody dydaktyczne: dyskusja, wykłady, filmy instruktażowe, wykonanie projektu, sprawdziany pisemne, sprawozdania z przeprowadzonych analiz na ćwiczeniach, egzamin pisemny.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>SPOSOBY WERYFIKACJI</u> W1, W2, W3 – ocena z egzaminu pisemnego, U1, U2, K1, K2 – ocena ze sprawdzianów, ocena zadania projektowego, ocena kart sprawozdawczych</p> <p><u>FORMY DOKUMENTOWANIA OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:</u> prace końcowe: egzaminy, archiwizowanie w formie papierowej /lub cyfrowej; projekty, sprawdziany, karty sprawozdawcze itp.</p>

	<i>archiwizowane w formie papierowej /lub cyfrowej; dziennik prowadzącego.</i>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<i>Ocena końcowa = ocena z egzaminu pisemnego 100%</i> <i>Ocena z ćwiczeń = ocena ze sprawdzianów 80% + ocena ze sprawozdań 20%</i>
Bilans punktów ECTS	Formy zajęć: Godziny kontaktowe: <ul style="list-style-type: none"> – wykłady (15 godz./ 0,6 ECTS), – ćwiczenia (45 godz./ 1,8 ECTS), – konsultacje (15 godz./ 0,6 ECTS), – egzamin (2 godz./ 0,1 ECTS), Łącznie – 77 godz./3,1 ECTS Niekontaktowe: <ul style="list-style-type: none"> – przygotowanie do zajęć (35 godz./ 1,4 ECTS), – uzupełnienie sprawozdań z ćwiczeń (8 godz./ 0,3 ECTS), – przygotowanie do egzaminu (30 godz./ 1,2 ECTS). Łącznie – 73 godz./ 2,9 ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> – wykłady (15 godz./ 0,6 ECTS), – ćwiczenia (45 godz./ 1,8 ECTS), – konsultacje (15 godz./ 0,6 ECTS), – egzamin (2 godz./ 0,1 ECTS), Łącznie – 77 godz./3,1 ECTS

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

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W02 W2 – BO_W08 U1 – BO_U02 U2 – BO_U07 K1 – BO_K02
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	Literatura podstawowa: 1. Charon M., Świtoński M.: Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2021. 2. Słomski R. (red.): Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2011. Literatura uzupełniająca 1. Avise J.C.: Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2008. 2. 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

<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W1, W2: Kolokwium pisemne x 2, egzamin końcowy – 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 końcowych, sprawozdań, wyników quizów, dziennik prowadzącego.</p>																		
<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<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>																		
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p style="text-align: center;">KONTAKTOWE</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Wykład</td> <td style="text-align: center;">15 godz.</td> <td style="text-align: right;">0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td style="text-align: center;">45 godz.</td> <td style="text-align: right;">1,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Egzamin</td> <td style="text-align: center;">2 godz.</td> <td style="text-align: right;">0,08 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Egzamin</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(termin poprawkowy) 2 godz.</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,08 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Razem kontaktowe</td> <td style="text-align: center;">64 godz.</td> <td style="text-align: right;">2,56 pkt. ECTS</td> </tr> </table>	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
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																	

	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 egzaminach – 4 godz. Łącznie 68 godz., co odpowiada 2,72 pkt. ECTS

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	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 6, w tym kontaktowe 2,64
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:
	Potrafi zorganizować i zarządzić przygotowanie i wykonanie stosownych badań związanych z opracowaniem map genetycznych i wykorzystaniem ich w celu poprawy parametrów roślin hodowlanych.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W02 W2 - BO_W02 U1 - BO_U02

	K1 - BO_K03
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
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 roślin, podstawami selekcji genomowej i innych nowych technik hodowlanych. Ponadto zdobędzie wiedzę w zakresie projektowania i doboru właściwych metod do selekcji wspartej markerami oraz pozna korzyści z wykorzystania tych technik w praktycznej hodowli roślin oraz w ocenie tożsamości odmian roślin uprawnych.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Avise 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	<p>projektowanie i wykonywanie doświadczeń</p> <p>prezentacja i interpretacja wyników badań</p> <p>wykład</p> <p>wykonanie i prezentacja projektu</p>

	dyskusja		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><i>Sposoby weryfikacji:</i></p> <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> <p><i>Dokumentowanie osiągniętych efektów uczenia się:</i></p> <p>1) Prace pisemne testowe archiwizowane w formie papierowej,</p> <p>2) sprawozdanie i projekt archiwizowane w formie cyfrowej, dziennik prowadzącego.</p> <p><i>Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia i prac kontrolnych.</i></p> <p>Student wykazuje stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dostateczny (3,0) 51 - 60% sumy punktów - dostateczny plus (3,5) 61 - 70% - dobry (4,0) 71 -80% - plus dobry (4,5) 81 - 90% - bardzo dobry (5,0) powyżej 91% 		
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa = 50 % średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych na ćwiczeniach + 50% ocena z egzaminu		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
	Wykłady	15	15/25 = 0,6
	Ćwiczenia	45	45/25 = 1,8
	Konsultacje	2	2/25 = 0,08
	Zaliczenie projektu	2	2/25 = 0,08
	Egzamin	2	2/25 = 0,08
	Razem kontaktowe	66	2,64

	Liczba godzin niekontaktowych	Punkty ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń	30	30/25 = 1,2
Przygotowanie do egzaminu	30	30/25 = 1,2
Studiowanie literatury	10	10/25 = 0,4
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	7	7/25 = 0,28
Przygotowanie projektu	7	7/25 = 0,28
Razem niekontaktowe	84	3,36
SUMA	150	6
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 godz., - udział w konsultacjach – 2 godz., - obecność na egzaminie – 2 godz. - prezentacja projektu – 2 godz <p>Łącznie 66 godz. co odpowiada 2,64 punktom ECTS</p>	

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 3 Biokataliza w produkcji i ocenie biopreparatów. Diploma specialization 3 Biocatalysis in the production and evaluation of biopreparations.
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultet
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne

Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	III
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3/3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Urszula Gawlik
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biochemii i Chemii Żywności
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania biokatalizy do projektowania, produkcji i oceny jakości biopreparatów o ukierunkowanej aktywności biologicznej.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Zna możliwości wykorzystania ukierunkowanej modyfikacji enzymatycznej wybranego surowca w celu otrzymania biopreparatu o określonych właściwościach.
	Umiejętności:
	U1. Potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzić eksperyment mający na celu otrzymanie preparatu o określonych właściwościach.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. oraz nabywa umiejętności pracy z zespołem i odpowiedzialności za przeprowadzane badania.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W01, BO_W06, U1- BO_U01, BO_U02, K1- BO_K01, BO_K02,
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	-
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia Podstawy metabolizmu wtórnego.

Treści programowe modułu	Wykorzystanie enzymatycznej modyfikacji makrocząsteczek w celu uzyskania produktów o zaprojektowanych właściwościach biologicznych. Wykorzystanie kontrolowanej proteolizy do otrzymywania hydrolizatów i koncentratów białkowych o pożądanym profilu aminokwasowym. Intensyfikacja właściwości przeciwutleniających na drodze hydrolizy glikozydów fenolowych. Otrzymywanie biopreparatów zawierających inhibitory enzymów związanych z występowaniem przewlekłych chorób niezakaźnych.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Biotechnologia roślin red. S. Malepszy Biochemia, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer Ekologia biochemiczna, J.B. Harborne
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1- egzamin pisemny, sprawozdanie z ćwiczeń, U1- ocena wykonania sprawozdania i jego obrony, K1- ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena z egzaminu pisemnego obejmującego materiał z wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.
Bilans punktów ECTS	Godziny kontaktowe: Udział w wykładach - 15 godz./0,6 Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych - 45 godz./1,8 Udział w konsultacjach przed zaliczeniem - 15 godz./0,6 Godziny niekontaktowe: Przygotowanie do ćwiczeń – 25 godz./1 Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń – 25 godz./1 Przygotowanie do zaliczenia i zaliczenie pisemne – 25 godz./1 Łączny nakład pracy studenta to : 150 godz. co

	odpowiada 6 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach - 15 godz.</p> <p>Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych - 45 godz.</p> <p>Udział w konsultacjach przed zaliczeniem - 15 godz.</p> <p>Zaliczenie pisemne 1 godz.</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	Pracownicy Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii oraz pracownicy innych wydziałów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
Jednostka oferująca moduł	Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków, prowadzenia merytorycznej dyskusji. 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 z zakresu biotechnologii
	2. Potrafi brać udział w dyskusji i merytorycznie argumentować swoje racje, formułować i uzasadniać opinie.
	Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni.	
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 –BO_W10, BO_W14 U1, U2 – BO_U06, BO_U08 K1 – BO_K01, BO_K04
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Specjalizacja dyplomowa 1 i 2 -Biotechnologia Żywności i Leków, wiedza z zakresu pisania pracy dyplomowej – seminarium 1. Znajomość języka angielskiego lub innego nowożytnego.
Treści programowe modułu	Formy prezentowania poszczególnych części pracy magisterskiej (metodyki, wyników, dyskusji, wniosków). Prezentowanie przez studentów części eksperymentalnych prac magisterskich. Rozwinięcie umiejętności dyskusji i obrony argumentów związanych z prowadzonymi badaniami. Zasady przygotowywania prezentacji multimedialnych na obronę pracy magisterskiej, omówienie zasad oceniania prac i przebiegu obrony
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 dokumentujący wystąpienia i aktywność studentów.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	80% referaty i wystąpienia, 20% udział w dyskusji
Bilans punktów ECTS	Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS Przygotowanie prezentacji – 20 godz./0,8 pkt. ECTS Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w ćwiczeniach – 30 godz./1,2 pkt. ECTS

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 badawcze i efekty działań podjętych w celu jego rozwiązania. Dyplomant wykorzystuje zdobytą wiedzę, umiejętności i kompetencje charakterystyczne dla kierunku studiów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna zagadnienia dotyczące pracy dyplomowej, w tym zna pojęcia naukowe i konstruowanie planu pracy doświadczałnej
	2. Zna zasady pisania pracy dyplomowej: wymogi formalne dotyczące budowy i stylu pracy, zasady korzystania z własności intelektualnej.
	...
	Umiejętności:
	1. Potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z piśmiennictwa polskiego i angielskiego z zakresu biotechnologii
	2. Potrafi zaplanować (i zrealizować) proces biotechnologiczny z wykorzystaniem odpowiednich materiałów, urządzeń, metod, technik.
	3. Tworzyć i formatować pracę z wykorzystaniem odpowiednich programów komputerowych zgodnie z wymogami wydziałowymi oraz prezentować treści dotyczące pracy magisterskiej
Kompetencje społeczne:	
1. Student ma świadomość ciągłego pogłębiania wiedzy i świadomość postępu technologicznego	

	2.Potrafi podejmować działania w poczuciu świadomości społecznej, uczciwości intelektualnej i etyki zawodowej.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1- BO_W10 W2 – BO_W10, BO_W14 U1 – BO_U06 U2 - BO_U02 U3 - BO_U08 K1 – BO_K01 K2 – BO_K04
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wszystkie przedmioty przewidziane programem studiów
Treści programowe modułu	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 promotora. Na bieżąco w ciągu ostatnich dwóch semestrów konsultuje postępy pracy z promotorem. Student systematycznie przygotowuje się do egzaminu dyplomowego – magisterskiego.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	4. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003 5. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004 6. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006 7. Literatura dotycząca tematu pracy magisterskiej

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	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.
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</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Zgodnie z Regulaminem Studiów:</p> <p>Średnia ważona ze wszystkich ocen z egzaminów i zaliczeń wpisanych do protokołów w okresie studiów i odpowiadających im punktom ECTS – 3/5 oceny końcowej na dyplomie</p> <p>Średnia ocena za pracę dyplomową (ocena promotora i recenzenta) – 1/5 oceny końcowej na dyplomie</p> <p>Średnia ocena z egzaminu dyplomowego – 1/5 oceny końcowej na dyplomie</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>

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Konsultacje – 100 godz.
---	-------------------------