



BIOTECHNOLOGIA

KARTY OPISU PRZEDMIOTÓW (SYLABUSY)

Studia stacjonarne 2 stopnia

Rok akademicki 2021/22

Semestr I

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Język obcy – 1 – Angielski B2+ Foreign Language – 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 (0,7/0,3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	mgr Joanna Rączkiewicz-Gołacka
Jednostka oferująca moduł	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych
Cel modułu	Podniesienie kompetencji językowych w zakresie słownictwa ogólnego i specjalistycznego. Rozwijanie umiejętności sprawnej komunikacji w środowisku zawodowym. Ugruntowanie wiedzy niezbędnej do stosowania zaawansowanych struktur gramatycznych oraz technik pracy z obcojęzycznym tekstem źródłowym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1.
	Umiejętności:
	U1. Posiada umiejętność sprawnej komunikacji w środowisku zawodowym i sytuacjach życia codziennego
	U2. Potrafi dyskutować, argumentować, relacjonować i interpretować wydarzenia z życia codziennego
U3. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem i analizowania obcojęzycznych tekstów źródłowych z	

	zakresu reprezentowanej dziedziny naukowej.
	U4. Potrafi przygotować i wygłosić prezentację związaną z kierunkiem studiów
	Kompetencje społeczne:
	K1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka obcego na poziomie minimum B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Treści programowe modułu	<p>Prowadzone w ramach modułu zajęcia obejmują rozszerzenie lub wprowadzenie słownictwa ogólnego w zakresie autoprezentacji, relacji międzyludzkich, form spędzania czasu wolnego.</p> <p>Moduł obejmuje również wprowadzenie zaawansowanych struktur gramatycznych i leksykalnych celem osiągnięcia przez studenta poprawnej komunikacji.</p> <p>W czasie ćwiczeń studenci zostaną zapoznani ze słownictwem specjalistycznym danej dyscypliny naukowej, zostaną przygotowani do selektywnego czytania literatury fachowej i samodzielnej pracy z tekstem źródłowym.</p> <p>Moduł ma również za zadanie zapoznanie studenta z kulturą danego obszaru językowego</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>J.Eastwood, Oxford Practice Grammar, Oxford, 2009 M.Mann, S.Taylor-Knowles Destination B2 Grammar&Vocabulary Macmillan 2006 P.MacIntyre, Reading Explore 2, HEINLE CENGAGE Learning, 2009 N.Douglas, Reading Explore 3, HEINLE CENGAGE Learning, 2010 M. Grussendorf, English for Presentations, Oxford, 2011 K. Kelly, Science, Macmillan, 2012</p> <p>M.Jones, R.Fosbery, J.Gregory, D.Taylor, Biology, Cambridge 2013 B.S. Beckett, Beginning Science: "Biology", Oxford University Press, 1991.</p> <p>https://www.sciencedaily.com/ Wielki słownik angielsko-polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002 Słownik rolniczy angielsko-polski, Wydawnictwo IUNG, Puławy, 2001 Słownik medyczny angielsko-polski, Wydawnictwo</p>

	<p>Lekarskie, Warszawa, 2009 Dictionary of Contemporary English, Pearson Education Limited, 2005</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>wykład, dyskusja, prezentacja, konwersacja, metoda gramatyczno-tłumaczeniowa (teksty specjalistyczne), metoda komunikacyjna i bezpośrednia ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności komunikowania się.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>U1 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach U2 -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach U3-sprawdzian pisemny znajomości i umiejętności stosowania słownictwa specjalistycznego U4-ocena prezentacji ustnej</p> <p>K1-ocena przygotowania do zajęć i aktywności na ćwiczeniach</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych efektów kształcenia:</p> <p>Śródsesemestralne sprawdziany pisemne przechowywane 1 rok, dzienniczek lektora przechowywany 5 lat Kryteria ocen dostępne w SPNJO</p>
Bilans punktów ECTS	<p>KONTAKTOWE:</p> <p>Udział w ćwiczeniach: 15 godz. Konsultacje: 1 godz. Egzamin: 1 godz.</p> <p><u>RAZEM KONTAKTOWE: 17 godz. / 0,7 ECTS</u></p> <p>NIEKONTAKTOWE:</p> <p>Przygotowanie do zajęć: 5 godz. Przygotowanie do egzaminu: 3 godz.</p> <p><u>RAZEM NIEKONTAKTOWE: 8 godz. / 0,3 ECTS</u></p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 25 godz. co odpowiada 1 punktowi ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego	<p>Udział w ćwiczeniach – 15 godz.</p>

udziału nauczyciela akademickiego	Udział w konsultacjach – 1 godz., Egzamin – 1 godz.. Łącznie 17 godz. co odpowiada 0,7 punktu ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	U1 – BO_U14 +++ U2 – BO_U14 +++ U3 - BO_U14 +++ K1 – BO_K01 +

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Metodologia badań Methodology of research
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 p. (kontaktowe – 0,6 p. / niekontaktowe – 0,4 p.)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. inż. Dariusz M. Stasiak, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Technologii Surowców 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	Wiedza:
	W1. Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac

student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	doświadczalnych		
	Umiejętności:		
	U1. Absolwent potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe		
	Kompetencje społeczne:		
	(nie są osiągane)		
Wymagania wstępne i dodatkowe	(nie występują)		
Treści programowe modułu	Wykłady: podstawy naukoznawcze prac badawczych; planowanie eksperymentu naukowego; modelowanie w nauce; zasady przygotowania publikacji naukowych; trendy w nauce.		
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>- Pabis S.: Metodologia nauk empirycznych – 15 wykładów. Koszalin: Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, 2009. ISBN 978-83-7365-180-7.</p> <p>- Zenderowski R.: Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. Warszawa: Wyd. CeDeWu, 2015. ISBN 978-83-7556-740-3.</p>		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład Konsultacje		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>- ocena sprawdzianu pisemnego (W1, U1)</p> <p>Formy dokumentowania:</p> <p>- arkusz sprawdzianu pisemnego</p> <p>- dziennik przedmiotu</p>		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin / p. ECTS	
		kontakt.	niekontakt.
	wykład	15/0,5	
	ćwiczenia		
	konsultacje	2/0,1	
	przygotowanie do zajęć	5/0,1	
	przygotowanie projektów studiowanie literatury	10/0,3	

	RAZEM	17/0,6	15/0,4
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Forma pracy	Liczba godzin	
	udział w wykładach	15	
	udział w ćwiczeniach		
	udział w konsultacjach	2	
udział w egzaminie			
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	U1 – BO_U07 W1 – BO_W10		

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Chemia bioorganiczna, Bioorganic chemistry
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Joanna Matysiak
Jednostka oferująca moduł	Katedra Chemii
Cel modułu	Poznanie metod syntezy, właściwości oraz zastosowań naturalnych związków chemicznych, jak również technik projektowania i otrzymywania syntetycznych analogów, pełniących kluczową rolę w funkcjonowaniu żywych organizmów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i	Wiedza:
	1. Posiada wiedzę na temat wybranych klas

kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	związków pełniących istotne funkcje w organizmach żywych
	2. Posiada wiedzę na temat metod projektowania związków bioaktywnych
	Umiejętności:
	1. Potrafi określać strukturę bioaktywnych związków organicznych na podstawie widm spektroskopowych i spektrometrii mas
	Kompetencje społeczne:
	K1. Jest świadom zagrożeń wynikających ze stosowania syntetycznych organicznych związków bioaktywnych w organizmach żywych
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedomości z zakresu chemii organicznej, biochemii oraz biofizyki
Treści programowe modułu	Wybrane klasy związków pełniące istotne funkcje w organizmach żywych. Wykorzystanie metod syntezy do otrzymywania małowczątkowych bioaktywnych ligandów. Zastosowanie wiedzy na temat struktury i funkcji złożonych biomolekuł do projektowania syntetycznych analogów ich substratów czy przekaźników. Nowoczesne metody spektroskopowe w potwierdzaniu budowy związków bioaktywnych. Budowa i właściwości ksenobiotyku a jego losy w organizmie żywym.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><i>Literatura podstawowa</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paweł Kafarski, <i>Chemia bioorganiczna</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1994. 2. L. Patrick Graham, <i>Chemia medyczna</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003. 3. Richard B. Silverman, <i>Chemia organiczna w projektowaniu leków</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004. 4. W. Zieliński, A. Rajcy, <i>Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000. <p><i>Literatura uzupełniająca</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lubert Stryer, <i>Biochemia</i>, Wydawnictwo

	Naukowe PWN, 1996.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład multimedialny, eksperyment chemiczny, , interpretacja widm spektroskopowych .
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1, W2: ocena egzaminu pisemnego, U1: Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium K1: ocena egzaminu pisemnego Sprawozdania z ćwiczeń, dziennik prowadzącego, egzamin pisemny
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach – 15 godz., - udział w ćwiczeniach audytoryjnych i lab. - 30 godz., - konsultacje – 1 godz. - egzamin 2 –godz. Łącznie 48 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS -- przygotowanie do kolokwiów – 1 x 5 godz. = 5 godz. - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 6 x 1 = 6 godz. - przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 6 x 2 godz. = 12 godz. - przygotowanie prezentacji – 4 godz. - czytanie tematycznej literatury – 13 godz. - przygotowanie do egzaminu - 10 godz. Łącznie 52 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS Łączny nakład pracy studenta to 100 godz., co odpowiada 4 punktom ECTS.
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	- udział w wykładach – 15 godz. - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz. - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 1 godz. - obecność na egzaminie – 2 godz. . Łącznie 48 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1, W2 – BO_W03, BO_W14; U1 - BO_U02; K1 - BO_K05

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Genomika i transkryptomika Genomics and transcriptomics
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 p. (w tym kontaktowe – 2,64)
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	Wiedza:

zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	1. Absolwent zna i rozumie zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych
	2. 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
	3. Absolwent zna i rozumie specyfikę organizacji genomu człowieka, relację genotyp-fenotyp, zasady dziedziczenia i diagnozowania chorób dziedzicznych
	Umiejętności:
	1. Absolwent potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej
	2. Absolwent potrafi wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne
	Kompetencje społeczne:
	1. Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Genetyka, techniki analityczne w biotechnologii, biochemia, wirusologia molekularna, techniki molekularne,</p> <p>Język angielski na poziomie odpowiadającym min. TELC B1</p> <p>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</p>

	<p>najnowszych technologii. Szczególny nacisk położony jest na technologii sekwencjonowania genomów i transkryptomów. Przekazywane informacje uzupełniane są przykładami ich komercjalizacji jakie miały miejsce w ostatnich latach.</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Analiza struktury wybranych genomów i genów oraz mechanizmów regulacji ich ekspresji, w szczególności w aspekcie ich modyfikacji. Sekwencjonowanie DNA jako pierwszy etap poznawania funkcji genu oraz jedna z najważniejszych technik genotypowania. Składanie kontigów oraz sposoby eliminacji typowych błędów interpretacji wyników sekwencjonowania, w szczególności sekwencjonowania kapilarnego. Wyszukiwanie sekwencji kodujących w natywnym DNA oraz elementów regulujących ekspresję genów. Projektowanie starterów, sond oraz warunków reakcji real-time PCR w skali pojedynczych odcinków DNA, genów, klastrów genów jak i całych genomów. Zapoznanie z nowoczesnymi technikami laboratoryjnymi służącymi do badania genomów i genów oraz możliwościami ich zastosowania. Wskazanie narzędzi bioinformatycznych przydatnych w prowadzeniu analiz genomicznych i transkryptomicznych oraz ułatwiających planowanie tego typu eksperymentów. Praca z zasobami internetowymi dotyczącymi genomiki i transkryptomiki. Analiza możliwości komercjalizacji poszczególnych działów i technologii stosowanych w genomice i transkryptomicie w aspekcie rynku Polski i Polski Wschodniej. Analiza publikacji naukowych dotyczących genomiki i transkryptomiki opublikowanych w czołowych czasopismach typu Nature, Science, Cell.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brown T., Genomy, Tłumaczenie: pod redakcją naukową Piotra Węgleńskiego; 2. Bal J., Biologia molekularna w medycynie, PWN; 3. Paul G. Higgs, Teresa K. Attwood, Bioinformatyka i ewolucja molekularna, Tłumaczenie: Krzysztof Murzyn, Marcin Kurdziel, Piotr Liguziński; 4. Słomski R., Przykłady analiz DNA 5. . Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Formy dokumentowania: sprawdziany pisemne, projekty realizowane w grupach 1-4 osobowych, pliki z wynikami analiz z zakresu genomiki

	obliczeniowej i porównawczej, egzamin pisemny.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1, W2, W3 – sprawdzian pisemny, egzamin pisemny U1, U2 – sprawdzian pisemny, projekt, egzamin K1 – sprawdzian pisemny
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach – 30 godz. 30 godz. kontaktowych/1.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz. kontaktowych/1.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczeń i egzaminu – 5 godz. kontaktowych/0.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS - obecność na egzaminie – 1 godz. kontaktowych/0.04 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS - przygotowanie do ćwiczeń – 0 godz. kontaktowych/0 pkt. ECTS, 30 godz. niekontaktowych/1.2 pkt. ECTS - analiza bioinformatyczna 0 godz. kontaktowych/0 pkt. ECTS, 25 godz. niekontaktowych/1 pkt. ECTS - przygotowanie do egzaminu - 30 godz. 0 godz. kontaktowych/0 pkt. ECTS, 30 godz. niekontaktowych/1.2 pkt. ECTS Łączny nakład pracy studenta to 150 godz., co odpowiada 6 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	- udział w wykładach – 30 godz. 30 godz. kontaktowych/1.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz. kontaktowych/1.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS - udział w konsultacjach związanych z

	<p>przygotowaniem do zaliczeń i egzaminu –</p> <p>5 godz. kontaktowych/0.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS</p> <p>- obecność na egzaminie –</p> <p>1 godz. kontaktowych/0.04 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W14</p> <p>W2 – BO_W18</p> <p>W3 – BO_W19</p> <p>U1 – BO_U02</p> <p>U2 – BO_U08</p> <p>K1 – BO_K01</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<p>Optymalizacja bioprocessowa w biotechnologii</p> <p>Bioprocess optimization in biotechnology</p>
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 (1,7 + 1,3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Adam Waśko prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z kolejnymi etapami rozwoju typowego bioprocessu stosowanego w biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem optymalizacji i zwiększeniem skali procesów biotechnologicznych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis	Wiedza:

zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	1. Ma wiedzę ogólną z zakresu matematyki, fizyki, biofizyki, chemii oraz nauk pokrewnych dostosowana do zakresu biotechnologii.
	2. Zna podstawowe techniki w hodowli drobnoustrojów, metody analizy ich wzrostu i detekcji, wytwarzanych metabolitów, DNA , RNA i białek.
	3. Ma wiedzę w zakresie wybranych procesów związanych z bioinżynierią oraz budową i działaniem aparatury i urządzeń technicznych związanych z bioinżynierią.
	4. Zna i rozumie zasady funkcjonowania mikroorganizmów w różnych środowiskach oraz wykorzystanie ich w różnych procesach biotechnologicznych.
	Umiejętności:
	1. Potrafi stosować podstawowe metody matematyczne i statystyczne przy opisie zjawisk przyrodniczych i fizycznych.
	2. Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe procesy biotechnologiczne.
	Kompetencje społeczne:
	1. Gotów jest do ciągłego dokształcania się stosownie do posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności oraz świadomości postępu technologicznego.
	2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.
Wymagania wstępne i dodatkowe	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	1. Szewczyk K. Bilansowanie kinetyki procesów biochemicznych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. 2010.

	<p>2. Ledakowicz S. Inżynieria biochemiczna. WNT 2011.</p> <p>3. Ratledge C. Podstawy biotechnologii WNP 2011.</p> <p>4. Jańczewski D. i wsp. Projektowanie procesów technologicznych OWPW 2010.</p>
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 1-4: egzamin,</p> <p>Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-2: samodzielne planowanie i prowadzenie eksperymentów,</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, wystąpienia ustne</p>
Bilans punktów ECTS	<p>- udział w wykładach – 30 godz.</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do egzaminu – 10 godz,</p> <p>- obecność na egzaminie – 2 godz.</p> <p>Łącznie 42 godz. co odpowiada 1,7 punktom ECTS</p> <p>- przygotowanie do zajęć -10 godz.</p> <p>- przygotowanie do egzaminu – 20 godz.</p> <p>Łącznie 30 godz. co odpowiada 1,3 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz; konsultacjach 10 godz.; egzamin 2 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>BO_W01 - P6S_ WG</p> <p>BO_W09 - P6S_ WG</p> <p>BO_W17 - P6S_ WG</p> <p>BO_W19 - P6S_ WG</p> <p>BO_U18 - P6S_ UW</p> <p>BO_K01 - P6S_ KK</p> <p>BO_K02 - P6S_ KO</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/niestacjonarne</u>
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. n. med. Agata Filip
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawami genetyki medycznej, patogenezą i diagnostyką najczęstszych chorób genetycznych oraz nowotworowych
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza: student zna
	W1. zna chemię białek i proteomikę, mechanizmy translacji i modyfikacji potranslacyjnych w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych
	W2. rozszerzone zagadnienia dotyczące biochemii, enzymologii i genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analizie medycznej
	W3. zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych
	W4. budowę genomu i transkryptomu oraz mechanizmy obiegu informacji genetycznej. Wykazuje znajomość technik stosowanych do badania genomu, transkryptomu oraz metody

	stosowane do ich modyfikacji
	W5. specyfikę organizacji genomu człowieka, relację genotyp-fenotyp, zasady dziedziczenia i diagnozowania chorób dziedzicznych
	Umiejętności: student umie
	U1. rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej
	U2. Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne
	Kompetencje społeczne:
	K1. uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
	K2. określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
	K3. prawidłowej identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia i biologia
Treści programowe modułu	Przedmiot obejmuje wiedzę obejmującą podstawowe pojęcia z zakresu genetyki, dotyczącą struktury i analizy kwasów nukleinowych, organizacji genomu, transkryptomu i proteomu człowieka, regulacji procesów replikacji, naprawy DNA, transkrypcji i translacji, molekularnych podstaw mutagenyzy, teratogenyzy i onkogenyzy człowieka, diagnostyki i dziedziczenia chorób monogenowych, wieloczynnikowych i mitochondrialnych, budowy chromosomów, 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
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa 1. Genetyka medyczna B. Kałużewski [red.], Wydawnictwo Elsevier Urban &Partner, najnowsze wydanie;

	<p>2. Genetyka medyczna A. Latos-Bieleńska [red.], Wydawnictwo Lekarskie PZWL, najnowsze wydanie</p> <p>3. Genetyka medyczna - Gerard Drewa, Tomasz Ferenc, Elsevier Urban & Partner, najnowsze wydanie</p> <p>4. Biologia molekularna w medycynie; elementy genetyki klinicznej J. Bal Wydawnictwo Naukowe PWN, najnowsze wydanie</p> <p>Literatura uzupełniająca</p> <p>1. Genetyka - krótkie wykłady P.C. Winter, G.I. Hickey, H.L. Fletcher, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, najnowsze wydanie</p> <p>2. Genetyka molekularna P. Węgleński, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, najnowsze wydanie</p>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Wykłady – tradycyjne z zastosowaniem środków audiowizualnych</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne – teoretyczne wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych lub prezentacje i analizy przygotowane przez studentów.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne – zadania praktyczne do wykonania samodzielnie przez studentów lub przez grupę studentów .</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>W1-W5 - sprawdziany pisemne, zaliczenie pisemne, prezentacje studentów</p> <p>U1-U2 – sprawozdania z ćwiczeń, ocena pracy na ćwiczeniach</p> <p>K1-K3 –ocena pracy studentów na zajęciach</p> <p>Formy dokumentowania wyników: sprawdziany pisemne, sprawozdania, prace zaliczeniowe, dziennik prowadzącego.</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>Godziny kontaktowe:</p> <p>wykłady – 15 godz.</p> <p>zajęcia audytoryjne i laboratoryjne – 30 godz.</p> <p>konsultacje – 2 godz.</p> <p>egzamin – 2 godz.</p> <p>Łącznie 50 godzin/2 punkty ETCS</p> <p>Godziny niekontaktowe:</p> <p>przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i</p>

	<p>audytoryjnych – 25 godz.</p> <p>dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 10 godz.</p> <p>Łącznie 35 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 ;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>W1 – BO_W02</p> <p>W2 - BO_W03</p> <p>W3 - BO_W14</p> <p>W4 - BO_W18</p> <p>W5 - BO_W19</p> <p>U1 - BO_U02</p> <p>U2 - BO_U08</p> <p>K1 - BO_K01</p> <p>K2 - BO_K03</p> <p>K3 - BO_K04</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	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	4 (2/2)

kontaktowe/niekontaktowe	
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Piotr Brodzki prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra i Klinika Rozrodu Zwierząt Wydz. Med. Wet. UP w Lublinie.
Cel modułu	Zapoznanie studenta z podstawami anatomii, fizjologii i patologii układu rozrodczego różnych gatunków zwierząt: bydło, trzoda chlewna, owce, kozy, konie, psy i koty. Przekazanie niezbędnej wiedzy z zakresu embriologii oraz metod biotechnologicznych stosowanych w hodowli zwierząt takich jak sztuczne unasiennianie, pozyskiwanie i transplantacja zarodków, manipulacje na oocytach i zarodkach, seksowanie i klonowanie zarodków, witryfikacja i mrożenie zarodków, uzyskiwanie zwierząt transgenicznych
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	BO_W05. Znajomość podstawowych i zaawansowanych metod biotechnologicznych stosowanych u zwierząt oraz osiada podstawową wiedzę na temat anatomii i fizjologii układu rozrodczego różnych gatunków zwierząt.
	...
	Umiejętności:
	BO_U04. Potrafi przeprowadzić ocenę nasienia samców i ustalić optymalny termin inseminacji samic oraz posiada umiejętność oceny oocytów i zarodków zwierząt.
	...
	Kompetencje społeczne:
	BO_K01. Ma świadomość własnych ograniczeń i rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności z zakresu metod biotransferu oraz ma świadomość zalet i wad zastosowania tych metod u zwierząt.

Wymagania wstępne i dodatkowe	Jeśli są, należy wskazać moduły poprzedzające ten moduł
Treści programowe modułu	Zagadnienia dotyczące anatomii, fizjologii i patologii układu rozrodczego samców i samic różnych gatunków zwierząt; wiadomości z zakresu spermatogenezy, oogenezy i embriologii oraz metod biotechnologicznych stosowanych w hodowli zwierząt takich jak: sztuczne unasiennianie, pozyskiwanie i transplantacja zarodków, manipulacje na oocytach i zarodkach, seksowanie i klonowanie zarodków, witryfikacja i mrożenie zarodków, uzyskiwanie zwierząt transgenicznych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1) Bielański A., Tiszner M.: Biotechnologia rozrodu zwierząt udomowionych. Wydawnictwo Drukrol s.c. 1997. 2) Rozród zwierząt. Bielański W. PWRiL 1977. 3) Dubiel A.: Rozród psów. Wrocław 2000. 4) Grunert E., Berchtold M.: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin-Wien 1995. 5) Kurpisz M.: Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Medyczne Termedia w Poznaniu, Poznań 2002. 6) Mc Kinnon A.O., Voss J.L.: Equine reproduction. Williams & Wilkins. 7) Rosłanowski K.: Leksykon rozrodu zwierząt. Wydawnictwo AR w Poznaniu, Poznań 1996. 8) Wierzbowski S., Kosiniak K.: Kierowany rozród koni. Wydawnictwo Drukrol s.c. Kraków 1998. 9) Wierzbowski S.: Andrologia. Wydawnictwo PLATAN – Kryspinów. Kraków 1996. 10) Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J.A.: Biotechnologia Zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997. Literaturą uzupełniającą są czasopisma naukowe, które należy śledzić na bieżąco np.: Theriogenology, Animal Reproduction Science i inne.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Podczas realizacji przedmiotu stosowane są następujące metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia audytoryjne, laboratoryjne, pokazy, dyskusja.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	BO_W05 – ocena referowania, ocena z egzaminu testowego, pisemnego. BO_U04 – ocena referowania i udziału w dyskusji, ocena z egzaminu testowego, pisemnego.

	BO_K01 – oceny z udziału w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego, konspekty studentów.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Wykłady 15 godz. <ul style="list-style-type: none"> • Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych – 20 godz. • Udział w ćwiczeniach audytoryjnych – 10 godz. • Przygotowanie do ćwiczeń – 10 godz. • Studiowanie literatury – 10 godz. • Przygotowanie do egzaminu – 20 godz. <ul style="list-style-type: none"> • Egzamin – 3 godz. • Konsultacje – 2 godz. <p>Łączny nakład pracy studenta to 90 godz. co odpowiada 4 punkty ECTS.</p> <p>Liczba godzin kontaktowych – 50 godz./2punkty ECTS</p> <p>Liczba godzin niekontaktowych – 40 godz./2 punkty ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 2 godz; egzamin – 3godz; Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego np. W1 – BO_K01; W2 – BO_K05

Nazwa kierunku studiów	Biotechnology
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Interactions of bioactive components
Język wykładowy	english
Rodzaj modułu	optional
Poziom studiów	<i>Master's studies, on the Faculty of Food Science and Biotechnology,</i>
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I

Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Urszula Gawlik-Dziki
Jednostka oferująca moduł	Department of Biochemistry and Food Chemistry
Cel modułu	The aim of the module is to provide the student with the interactions of food ingredients, their impact on the bioavailability and biological activity of food ingredients and drugs, and methods for determining the type of interaction.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Has in-depth knowledge of the mechanisms of action and interactions of biologically active compounds.
	2. Has in-depth knowledge of the content of natural bioactive ingredients and their interaction.
	Umiejętności:
	1. Is able to plan nutrition and supplementation adapted to age and physiological status, taking into account the potential effects of the interaction of food ingredients and / or drugs
	2. Knows the principles of diet prevention, is able to verify treatment in order to prevent the negative effects of the interaction of bioactive ingredients.
	Kompetencje społeczne:
1. <i>Understands the need for systematic updating of knowledge in the field of healthy and ill human nutrition as well as prevention of nutritional-dependent diseases.</i>	
2. <i>Is aware of the importance of social, professional and ethical responsibility for nutritional counseling and the production of high-quality food..</i>	
Wymagania wstępne i dodatkowe	General and organic chemistry, the basics of physics.
Treści programowe modułu	1. Types of bioactive compounds interaction (synergism, antagonism, additive effects).

	<p>2.Methods for determining the type of interaction.</p> <p>3. Interactions of biomacromolecules.</p> <p>4. Interactions of biomicromolecules.</p> <p>5.Drug-drug interactions, drug- dietary supplements interactions.</p> <p>6. Fortification of food and consequences of interactions.</p> <p>7. Effect of interaction on bioavailability and biological activity of physiologically active compounds.</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> <p>Biotechnology of Bioactive Compounds: Sources and Applications</p> <p>pod redakcją Vijai Kumar Gupta, Maria G. Tuohy, Anthonia O'Donovan, Mohtashim Lohani</p> <p>Interaction of Bioactive Compounds, Conjugated Linoleic Acid, Sphingomyelin and Butyrate on Immune Functions and Development of Colonic Aberrant Crypt Foci, Sailendra Nath Nichenametla</p> <p>University of Idaho, 2004</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Lectures, labs, practical works
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - written exam,</p> <p>W2 - written exam,</p> <p>U1 - evaluation of the performance of the experiment and the report,</p> <p>U2 - evaluation of the description of the experiment,</p> <p>K1 - evaluation of the student's work as a member of the team performing the experiment and its leader,</p> <p>K2 - assessment of the student's activity during lectures, auditorium and laboratory exercises, participation in consultations,</p> <p>Forms of documenting the achieved learning</p>

	outcomes: tests, reports, teacher's journal, exam.
Bilans punktów ECTS	<p>Forma zajęć</p> <p style="text-align: right;">Liczba godzin kontaktowych</p> <p>Wykłady 15 godz.</p> <p>Ćwiczenia 30 godz.</p> <p>Konsultacje 3 godz.</p> <p>Egzamin 2 godz.</p> <p>Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 pkt. ECTS</p> <p style="text-align: right;">Liczba godzin niekontaktowych</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń 10 godz.</p> <p>Przygotowanie do egzaminu 20 godz.</p> <p>Przygotowanie do sprawdzianów 20 godz.</p> <p>Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 pkt. ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 100 godzin, co odpowiada 4 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>- udział w wykładach – 15h</p> <p>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 h</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3,</p> <p>- obecność na egzaminie – 2.</p> <p>Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W03</p> <p>W2 – BO_W04</p> <p>U1 – BO_U10</p> <p>U2 – BO_U20</p> <p>K1 – BO_K01</p> <p>K2 – BO_K02</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia roślin – Specjalizacja dyplomowa 1 Plant biotechnology - Diploma specializaton 1
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	Łącznie 7, w tym kontaktowe 3,56
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Krzysztof Kowalczyk
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Celem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z mapowaniem genów, konstrukcją map genetycznych i fizycznych oraz wyprowadzaniem materiałów roślinnych przydatnych w procesie mapowania genów. W zakresie genomiki funkcjonalnej student jest zapoznawany z regulacją ekspresji transgenów poprzez dobór odpowiednich elementów konstrukcji genetycznej, modelowaniem nadekspresji białek rekombinowanych i fuzyjnych oraz 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 uzasadnić 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

	<p>rekomendować ich wykorzystanie</p> <p>Umiejętności:</p> <p>U1. Potrafi zaprojektować czynności związane z wyprowadzaniem populacji mapujących oraz dobrać i zaprojektować czynności związane z mapowaniem genów.</p> <p>U2. Potrafi samodzielnie przeprowadzić badania związane z analizą ekspresji genów i zinterpretować wyniki tych analiz DNA.</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>K1. Potrafi zorganizować i zarządzić przygotowanie i wykonanie stosownych badań związanych z analizą ekspresji genów, uzasadnić celowość ich wykonania oraz nabywa umiejętności pracy z zespołem i odpowiedzialności za przeprowadzane badania.</p>
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> <p>Publikacje w czasopismach: TAG, Planta, Molecular breeding, Nature Scientific Reports</p>		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"> - projektowanie i wykonywanie doświadczeń - prezentacja i interpretacja wyników badań - wykład - wykonanie i prezentacja projektu - dyskusja 		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W.1 - sprawdzian, egzamin pisemny</p> <p>W.2 – sprawdzian, egzamin pisemny</p> <p>U.1 – ocena projektu i sprawozdań z ćwiczeń</p> <p>U.2 – ocena sprawozdań z ćwiczeń</p> <p>K.1 – ocena pracy studenta w grupie</p>		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
	Wykłady	30	30/25 = 1,2
	Ćwiczenia	45	45/25 = 1,8
	Konsultacje	10	10/25 = 0,4
	Zaliczenie projektu	2	2/25 = 0,08
	Egzamin	2	2/25 = 0,08
	Razem kontaktowe	89	3,56
		Liczba godzin niekontaktowych	Punkty ECTS
	Przygotowanie do	30	30/25 = 1,2

	ćwiczeń		
	Przygotowanie do egzaminu	30	30/25 = 1,2
	Studiowanie literatury	15	15/25=0,6
	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń	6	6/25=0,24
	Przygotowanie projektu	5	5/25=0,2
	Razem niekontaktowe	86	3,44
	SUMA	175	7
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 30 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i opracowania projektu – 10 godz. - zaliczenie projektu – 2 godz. - obecność na zaliczeniach i egzaminie – 2 godz. <p>Łącznie 89 godz. co odpowiada 3,56 punktom ECTS</p>		
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W03 W.2 - BO_W03 U.1 - BO_U02 U.2 - BO_U08 K1 - BO_K02		

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia zwierząt – specjalizacja dyplomowa Animal biotechnology - diploma specialization
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 (3,32/3,68)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Beata Horecka
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Zapoznanie studentów ze specyfiką pracy z materiałem biologicznym pochodzenia zwierzęcego; omówienie podstawowych technik biologii molekularnej stosowanych w biotechnologii zwierząt; zapoznanie z bazami danych (OMIA, ENSEMBL, NCBI) wykorzystywanymi w projektowaniu testów genetycznych stosowanych w diagnostyce zwierząt hodowlanych i towarzyszących.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna podstawowe techniki biologii molekularnej stosowane w diagnostyce zwierząt.
	2. Student zna techniki stosowane do badania genomu, transkryptomu i epigenomu oraz metody stosowane do ich modyfikacji.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi samodzielnie zaplanować metodykę badawczą umożliwiającą przeprowadzenie prostego testu genetycznego.
	2. Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i korzystania z zasobów anglojęzycznych baz danych.
Kompetencje społeczne:	

	1. Student współpracuje w grupie i bierze czynny udział w dyskusji na zadany temat.
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Procedury postępowania z materiałem biologicznym pochodzenia zwierzęcego, zasady pracy w laboratorium. Techniki wykorzystywane w analizie kwasów nukleinowych (DNA i RNA), klonowanie molekularne, technika PCR i jej modyfikacje, genotypowanie mutacji, metody analizy ekspresji genów, technologia NGS, analiza modyfikacji epigenetycznych (metylacja DNA, modyfikacje histonów) i ich zastosowanie w diagnostyce weterynaryjnej (wady i choroby o podłożu genetycznym, onkogenomika). Zwierzęta jako organizmy modelowe w chorobach człowieka.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <p>1. Charon M., Świtoński M.: Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2021.</p> <p>2. Słomski R. (red.): Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2011.</p> <p>Literatura uzupełniająca</p> <p>1. Zwierzchowski L. (red.): Biotechnologia zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 1997.</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, egzamin pisemny - test.</p> <p>Uzyskanie odpowiedniego procentu sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy/umiejętności:</p> <p>2,0 < 51%</p> <p>3,0 – 51-60%</p>

	<p>3,5 – 61-70%</p> <p>4,0 – 71-80%</p> <p>4,5 – 81-90%</p> <p>5,0 > 91-100%</p> <p>U1, U2: Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń, rozwiązywanie quizów on-line.</p> <p>K1: Praca w grupie, udział w dyskusji.</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>archiwizacja zaliczeń częściowych (kolokwium) i egzaminów, sprawozdań, wyników quizów, dziennik prowadzącego.</p>																																	
Bilans punktów ECTS	<p style="text-align: center;">KONTAKTOWE</p> <table border="0"> <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>Konsultacje</td> <td>4 godz.</td> <td>0,16 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>83 godz.</td> <td>3,32 pkt. ECTS</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">NIEKONTAKTOWE</p> <table border="0"> <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> <tr> <td>Przygotowanie do zaliczeń częściowych</td> <td>17 godz.</td> <td>0,68 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Przygotowanie</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Wykład	30 godz.	1,20 pkt. ECTS	Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS	Konsultacje	4 godz.	0,16 pkt. ECTS	Egzamin	2 godz.	0,08 pkt. ECTS	Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.		0,08 pkt. ECTS	Razem kontaktowe	83 godz.	3,32 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		
Wykład	30 godz.	1,20 pkt. ECTS																																
Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS																																
Konsultacje	4 godz.	0,16 pkt. ECTS																																
Egzamin	2 godz.	0,08 pkt. ECTS																																
Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.		0,08 pkt. ECTS																																
Razem kontaktowe	83 godz.	3,32 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
	Razem niekontaktowe 92 godz. 3,68 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
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W13 W2 – BO_W17 U1 – BO_U06 U2 – BO_U13 K1 – BO_K01

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja; Biotechnologia żywności i leków - Food and Drug Biotechnology-
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	7 (3,5/3,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Hubert Szczerba
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Cel modułu	Pogłębienie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie wybranych działów biotechnologii żywności i leków
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1.Na poziomie pogłębionym, znajomość procesów fermentacyjnych żywności, otrzymywania i zastosowania enzymów oraz procesów jednostkowych w zakresie biotechnologii leków
	Umiejętności:
	1.Student będzie potrafił samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać poprawność procesów jednostkowych z zakresu fermentacji produktów spożywczych
	Kompetencje społeczne:
	1.Współdziałanie i praca w grupie na rzecz środowiska społecznego
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia, Mikrobiologia, Genetyka, Biologia komórki, Biotechnologia żywności i leków
Treści programowe modułu	<p><i>Wykład obejmuje;</i> Wprowadzenie do biotechnologii białek, źródła pozyskiwania enzymów, selekcja i doskonalenie producentów enzymów i biofarmaceutyków. Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie amylaz, pektynaz, proteaz, lipaz, celulaz, hemicelulaz, enzymów oksydo-redukcyjnych i innych. Enzymy w analityce i lecznictwie. Żywność fermentowana. Bioproceny z wykorzystaniem różnych gospodarzy w produkcji enzymów i biofarmaceutyków. Winiarstwo</p> <p><i>Ćwiczenia obejmują;</i> Technologia piwa, analiza wybranych parametrów słodu, brzeczki i piwa, technologia wina, analiza i ocena otrzymanego wina</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Kunze W., Technologia piwa i słodu. Wzorek W., Pogorzelski E., Technologia winiarstwa owocowego i gronowego . Bednarski W., Pietkiewicz J., Biotechnologia żywności dla dietetyków
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład- prezentacja w powerpoint. Ćwiczenia laboratoryjne w skali mikrotechnicznej Przygotowanie technologii wybranego piwa, wina. Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń i ocena otrzymanych produktów.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Sprawdzian pisemny z wykładów, opis, wykonanie i ocena zadania projektowego Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się: sprawdziany testowe, prace egzaminacyjne pisemne, projekty

Bilans punktów ECTS	Formy zajęć: wykład; 30 godz./1,3 ECTS - godz. kontaktowe ćwiczenia; 45 godz. /2 ECTS - godz. kontaktowe konsultacje; 2 godz./0,1 ECTS- godz. kontaktowe egzamin; 2 godz./ 0,1 ECTS- godz. kontaktowe przygotowanie do zajęć; 30 godz./ 1,5 ECTS- godz. nie kontaktowe przygotowanie do egzaminu; 50 godz./2 ECTS - godz. nie kontaktowe
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 45 godz.; konsultacjach - 2 godz. ; egzamin - 2 godz. ;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W14 U1 – BO_U11 K1 – BO_K02

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa. 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	Dr hab. Anna Krzepińko Prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	WNoŻiB Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Student zna zaawansowane techniki analityczne i diagnostyczne oraz możliwości ich zastosowania w biotechnologii. Student zna teoretyczne podstawy w zakresie doboru metod analitycznych, zna podstawy

	<p>teoretyczne walidacji metod badawczych. Student ma wiedzę dotyczącą zastosowania wybranych technik i metod badawczych między innymi nowoczesnej mikroskopii, biosensorów, preparatyki DNA, metod molekularnych. Student zna technikę qPCR i jej zastosowanie w różnych analizach, między innymi w diagnostyce: nowotworów. Zna zastosowanie techniki sekwencjonowania Sangera i wybrane metody analizy cytogenetycznej i cytogenetyki molekularnej. Zna podstawy multipleksowej amplifikacji sond zależnych od ligacji MLPA.. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie ćwiczeniowej podejmując się różnych zadań i dzieląc się obowiązkami między członkami grupy.</p>
<p>Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.</p>	<p>Wiedza:</p>
	<p>1. Zna zaawansowane techniki analityczne i diagnostyczne</p>
	<p>...</p>
	<p>Umiejętności:</p>
	<p>1. Potrafi uzasadnić dobór odpowiedniej techniki badawczej do analizy</p>
	<p>...</p>
	<p>Kompetencje społeczne:</p>
	<p>1. ma potrzebę kształcenia się 2.</p>
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Ukończenie studiów inżynierskich na kierunku biotechnologia lub pokrewnych</p>
<p>Treści programowe modułu</p>	<p>Zastosowanie wybranych metod instrumentalnych w analityce i diagnostyce w biotechnologii. Zastosowanie metod mikroskopii w diagnostyce i analityce biotechnologicznej. Biosensory, testy diagnostyczne jako nowoczesne narzędzie w diagnostyce. Walidacja metod analitycznych. Reakcja qPCR w teorii i praktyce. Zastosowanie qPCR w diagnostyce: nowotworów dziedzicznych i guzów litych. Wykorzystanie techniki sekwencjonowania Sangera do diagnostyki chorób nowotworowych i metabolicznych Metody analizy</p>

	<p>cytogenetycznej i cytogenetyki molekularnej</p> <p>Multipleksowa amplifikacja sond zależna od ligacji MLPA.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Litwin J., Gajda M. 2011, Podstawy technik mikroskopowych. Wydawnictwo UJ w Krakowie.</p> <p>Ligaj M. 2010. Bioczujniki do wykrywania GMO. Wydawnictwo UP w Poznaniu.</p> <p>Słomski R. (red.) 2017, Analiza DNA teoria i praktyka. Wydawnictwo UP w Poznaniu, Poznań</p> <p>Bal J., 2019, Genetyka medyczna i molekularna, PWN.</p> <p>Lubiński J., 2018, Genetyka nowotworów.</p> <p>Brown T., Genomy, 2019, Tłumaczenie: pod redakcją naukową Piotra Węgleńskiego.PWN.</p> <p>Lewandowska Ronnegren A., 2017, Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej, MedPharm. Wskazane artykuły naukowe.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>wykład informacyjny, multimedialny,</p> <p>ćwiczenia eksperymentalne, ćwiczenia pokazowe,</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - egzamin pisemny / ocena z egzaminu, sprawdzian / ocena ze sprawdzianu,</p> <p>U1- wykonanie ćwiczenia/ sprawozdania</p> <p>K1- kontrola pracy studenta na ćwiczeniach, odpowiedź ustna / ocena odpowiedzi</p>
Bilans punktów ECTS	<p>wykłady- 30 godzin,</p> <p>ćwiczenia - 45godzin,</p> <p>konsultacje – 3 godziny</p> <p>egzamin – 2 godziny,</p> <p>przygotowanie do kolokwiów i ćwiczeń audytoryjnych - 55 godzin</p> <p>przygotowanie do egzaminu - 40 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	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach –30 - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 - obecność na egzaminie – 2. <p>Łącznie 80 godz. co odpowiada 3,2 punktom ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1- BO_W03</p> <p>U1 - BO_U02</p> <p>K1 - BO_K01</p>

Semestr II

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Zasady funkcjonowania przedsiębiorstw biotechnologicznych Principles for biotech companies operating
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	2
Semestr dla kierunku	II
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 p. (kontaktowe – 1.5 p. / niekontaktowe – 0.5 p.)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Paulina Kęska
Jednostka oferująca moduł	Katedra Technologii Surowców Pochodzenia Zwierzęcego – Zakład Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością
Cel modułu	Zapoznanie studentów ze specyfiką działalności firm biotechnologicznych w otoczeniu rynkowym,

	zwłaszcza na styku przemysłu i nauki (B+R, przedsiębiorstwa spinowe) i komercjalizacji myśli naukowej.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1: zna aspekty prawne związane z zakładaniem, funkcjonowaniem i prowadzeniem przedsiębiorstwa biotechnologicznego
	W2: zna rolę biotechnologii we wspieraniu działań w zakresie ochrony środowiska
	Umiejętności:
	U1: posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania źródeł informacji pochodzących z różnych źródeł do założenia i prowadzenia przedsiębiorstwa biotechnologicznego
	U2: posiada zdolności podejmowania standardowych działań w zakresie opracowania, wdrażania i doskonalenia systemów jakości z uwzględnieniem obowiązującego prawa
	Kompetencje społeczne:
	K1: potrafi myśleć i działać w sposób etyczny i przedsiębiorczy
Wymagania wstępne i dodatkowe	Prawo gospodarcze
Treści programowe modułu	<u>Wykład</u> : biotechnologia jako dziedzina biznesu, aspekty prawne funkcjonowania firm biotechnologicznych, spółki odpryskowe, komercjalizacja myśli naukowej w biotechnologii, modele i systemy zarządzania jakością przedsiębiorstw biotechnologicznych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1) Białek-Jaworsk, Gabryelczyk R. Perspektywy rozwoju przedsiębiorczości akademickiej w branży biotechnologicznej. Warszawa: Wyd. UW: 2014. 2) Mućko P., Sokół A. Jak założyć i prowadzić własną firmę. Praktyczny poradnik z przykładami. Warszawa: CeDeWu.pl, 2015. 3) Normy ISO serii 9001, 22000, 19011, 14000
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	1) wykład, 2) dyskusja, 3) konsultacje
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych	Sposoby weryfikacji: ocena zaliczenia pisemnego Formy dokumentowania: dziennik przedmiotu, praca

efektów uczenia się	projektowa
Bilans punktów ECTS	<p>Liczba godzin kontaktowych:</p> <p>Wykłady: 30 godz.</p> <p>Konsultacje: 5 godz.</p> <p>Zaliczenie: 2 godz.</p> <p>Łącznie 37 godz. co odpowiada 1,5 punktowi ECTS</p> <p>Liczba godzin nie kontaktowych:</p> <p>Studiowanie literatury: 7 godz.</p> <p>Przygotowanie do zaliczenia: 7 godz.</p> <p>Łącznie 14 godzin co odpowiada 0.5 punktowi ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>-udział w wykładach 30 godz.</p> <p>-udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia 5 godz.,</p> <p>-obecność na zaliczeniu 2 godz.</p> <p>Łącznie 37 godz. co odpowiada 1,5 punktowi ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>BO_W07</p> <p>BO_W12</p> <p>BO_U09</p> <p>BO_U10</p> <p>BO_K07</p>

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 Żywienia Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi umiejętnościami z zakresu aktualnych strategii badawczych, w tym technik separacyjnych, dedykowanych metabolomice.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Absolwent zna i rozumie strukturę i funkcje składowe metabolomu organizmów żywych
	2. Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia naukowawcze oraz planowanie prac doświadczalnych
	Umiejętności:
	1. Absolwent potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej
	2. Absolwent potrafi posługiwać się metodami chromatografii gazowej i cieczowej stosowanymi w analizie metabolitów
	3. Absolwent potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł i przygotowywać naukowe wystąpienia ustne i prace pisemne
	Kompetencje społeczne:
	1. Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
2. Absolwent jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia ogólna (M_BO_7), Chemia organiczna (M_BO_15), Biochemia (M_BO_20), Techniki analityczne w biotechnologii (M_BO_30)
Treści programowe modułu	W trakcie realizacji modułu zostaną przedstawione teoretyczne i praktyczne aspekty przygotowania

	<p>materiału biologicznego do analizy metabolomicznej, podstawy metod separacyjnych i spektrometrii mas oraz strategię stosowane w analizie metabolomu, ich wady, zalety oraz praktyczne zastosowanie w naukach biomedyczo-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.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<p>1. Kraj A., Drabik A., Silberring J.: Proteomika I metabolomika. WUW Warszawa 2010</p> <p>2. Suder P., Bodzoń-Kułakowska A., Silberring J.: Spektrometria mas. WAGH Kraków 2016</p>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>1. Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, dyskusja.</p> <p>2. Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące samodzielnie wykonywane przez studentów zadania praktyczne, zakończone opisem w sprawozdaniu. Ćwiczenia audytoryjne to przedstawienie teorii do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci prezentacji.</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>Weryfikacja:</p> <p>W: egzamin pisemny, praca pisemna/testowa;</p> <p>U: sprawozdanie pisemne z realizacji powierzonych zadań, prezentacja multimedialna;</p> <p>K: ocena zachowania podczas pracy indywidualnej i w grupie.</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych efektów:</p> <p>sprawozdania z ćwiczeń, prezentacja multimedialna na nośniku, praca pisemna/test, dziennik prowadzącego, egzamin pisemny.</p>

Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład – 15 godz. kontaktowych, - ćwiczeniach audytoryjne – 10 godz. kontaktowych, - ćwiczeniach laboratoryjne – 20 godz. kontaktowych, - przygotowanie do zajęć – 15 godz. niekontaktowych, - konsultacje – 5 godz. kontaktowych, - przygotowanie do pracy pisemnej – 10 godz. niekontaktowych - przygotowanie do egzaminu – 24 godz. niekontaktowe - obecność na egzaminie – 2 godz. kontaktowe. <p>Suma: 52 godz. kontaktowe/2 pkt. ECTS i 49 godz. niekontaktowych/2 pkt. ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział nauczyciela akademickiego:</p> <p>w wykładach – 15 godz.; w ćwiczeniach – 30 godz.; w konsultacjach - 5 godz.; w egzaminie – 2 godz.</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>W1 – BO_W04 W2 – BO_W10 U1 – BO_U02 U2 – BO_U03 U3 – BO_U13 K1 – BO_K01 K2 – BO_K03</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<p>Metody biotechnologiczne w diagnostyce i analityce</p> <p>Biotechnological methods in diagnostics and analytics</p>
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 (2,64/1,36)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Adam Waśko, prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia 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 analizie 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 analizie medycznej.
	2. Zna i rozumie strukturę i funkcjonowanie bioinformatycznych baz danych.
	3. Zna i rozumie zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych.
	Umiejętności:
	1. Potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie 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. Jest gotów do uczenia się przez całe życie,	

	<p>inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.</p> <p>2. Jest gotów do współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego.</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia, enzymologia, techniki analityczne w biotechnologii, proteomika, genetyka
Treści programowe modułu	<p>Treści wykładowe: Diagnostyka molekularna w wykrywaniu nowych czynników infekcyjnych, amplifikacja DNA techniką PCR, metody alternatywne do PCR, badanie zmienności genetycznej, metody oparte na hybrydyzacji, sekwencjonowanie DNA, systemy detekcji i interpretacja wyników w diagnostyce molekularnej.</p> <p>Zagadnienia ćwiczeniowe: PCR fingerprinting drobnoustrojów o znaczeniu przemysłowym w obrębie gatunku, amplifikacja znanych regionów genomu połączona z analizą restrykcyjną w obrębie gatunku mikroorganizmów, analiza zmienności fenotypowej poprzez izolację białek komórkowych.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Wymagana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brown T.A.: Genomy. PWN Warszawa 2009. 2. Kątnik-Prastowska I.: Immunochemia w biologii medycznej. Metody laboratoryjne. PWN Warszawa 2009. 3. Krawczuk B., Kur J.: Diagnostyka molekularna w mikrobiologii. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2008. <p>Zalecana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kozik A., Rapala-Kozik M., Guevara-Lora I.: Analiza instrumentalna w biochemii. Wybrane zagadnienia i metody instrumentalnej biochemii analitycznej. Seria Wydawnicza Instytutu Biologii Molekularnej UJ 2001.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach, samodzielne wykonywanie doświadczeń na podstawie przygotowanych konspektów
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-3: prace pisemne, sprawdzian testowy, egzamin,</p> <p>Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-3: ocena eksperymentów, prace pisemne, ocena zadania</p>

	<p>projektowego,</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena eksperymentów</p>
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach 30 godz. – 1,2 ECTS - udział w ćwiczeniach 30 godz. – 1,2 ECTS - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 4 godz. – 0,16 ECTS - udział w egzaminie 2 godz. – 0,08 ECTS <p>Razem godz. kontaktowe 66 – 2,64 ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 10 godz. – 0,4 ECTS - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 4 godz. – 0,16 ECTS - przygotowanie do egzaminu 20 godz. – 0,8 ECTS <p>Razem godz. niekontaktowe 34 godz.- 1,36 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	Np. udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 4 godz.; egzamin – 2 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>BO_W03 - P7S_ WG</p> <p>BO_W11 - P7S_ WG</p> <p>BO_W14 - P7S_ WG</p> <p>BO_U02 - P7S_ UW</p> <p>BO_U07 - P7S_ UU</p> <p>BO_U08 - P7S_ UW</p> <p>BO_K01 - P7S_ KK</p> <p>BO_K02 - P7S_ KO</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku	Modyfikacje genetyczne drobnoustrojów

angielskim	przemysłowych Genetic modification of industrial microorganisms
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2,6/1,4)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Magdalena Polak-Berecka, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z mechanizmami genetycznymi i technikami inżynierii genetycznej prowadzącymi do zmian DNA, a co za tym idzie także właściwości fenotypowych mikroorganizmów. Wykorzystanie modyfikowanych genetycznie drobnoustrojów w przemyśle i ochronie środowiska.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Zna i rozumie technologie wytwarzania metabolitów przez drobnoustroje, techniki modyfikacji genetycznych drobnoustrojów oraz metody ich selekcji na poziomie rozszerzonym
	Umiejętności:
	U1. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe
	Kompetencje społeczne:
	K1. Jest gotów do współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego K2. Jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia ogólna Inżynieria genetyczna
Treści programowe modułu	<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	<p>Wykład – w formie tradycyjnej z wykorzystaniem technik audiowizualnych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: samodzielnie wykonywane przez studentów zadania praktyczne, zakończone opisem w sprawozdaniu.</p>

	Ćwiczenia audytoryjne: przedstawienie teorii do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci prezentacji.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 – sprawdzian, egzamin pisemny,</p> <p>U1 – egzamin pisemny, ocena sprawozdania i jego obrony,</p> <p>K1 – ocena pracy studenta podczas ćwiczeń,</p> <p>K2 - ocena aktywności studenta na ćwiczeniach, udział w dyskusji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: sprawdzian, egzamin pisemny, sprawozdania, dziennik prowadzącego.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Udział w wykładach – 30 godzin</p> <p>Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godzin</p> <p>Udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 godziny</p> <p>Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 10 godzin +2 godziny = 12 godzin</p> <p>Czytanie instrukcji laboratoryjnych, przygotowanie do zajęć– 10 godzin</p> <p>Opracowanie sprawozdań – 15 godzin</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 100 godzin, co odpowiada 4 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>- udział w wykładach – 30 godz.,</p> <p>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz.,</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 godz.,</p> <p>- obecność na egzaminie – 2 godz.</p> <p>Łącznie 65 godz. co odpowiada 2,6 punktom ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W01</p> <p>U1 – BO_U07</p> <p>K1 – BO_K02</p>

	K2 – BO_K03
--	-------------

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Proteomika i peptydomika Proteomics and peptydomics
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 (2,64/1,36)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Adam Waśko, prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów ze strategiami badawczymi i technikami stosowanymi w proteomice, peptydomice i metabolomice. Wykorzystanie wiedzy z zakresu globalnej analizy białek, peptydów w analityce medycznej, farmacji, mikrobiologii.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie chemię białek i proteomikę, mechanizmy translacji i modyfikacji potranslacyjnych w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych.
	2. Zna i rozumie rozszerzone zagadnienia dotyczące biochemii, enzymologii i genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analityce medycznej.
	3. Zna strukturę i funkcjonowanie

	<p>bioinformatycznych baz danych.</p> <p>Umiejętności:</p> <p>1. Potrafi samodzielnie wykonać podstawowe analizy proteomiczne oraz przedstawić i interpretować ich wyniki.</p> <p>2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.</p> <p>3. Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne.</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Gotów jest do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.</p> <p>2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego.</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	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> <p>1. Kraj A., Drabik A., Silberring J.: Proteomika I metabolomika. WUW Warszawa 2011.</p> <p>2. Suder P., Sillberring J: Spektrometria mas. WUJ Kraków 2009.</p> <p>3. Dubin A. Wprowadzenie do chemii białek. WIBiB</p>

	<p>UJ Kraków 2003.</p> <p>4. Doonan S.: Białka i peptydy. PWN Warszawa 2008</p> <p>Zalecana:</p> <p>1. Stryer L. Biochemia. PWN 1997</p> <p>2. von Hagen J. Proteomics sample preparation Wiley 2008</p>
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>
Bilans punktów ECTS	<p>- udział w wykładach 30 godz. – 1,2 ECTS</p> <p>- udział w ćwiczeniach 30 godz. – 1,2 ECTS</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 4 godz. – 0,16 ECTS</p> <p>- udział w egzaminie 2 godz. – 0,08 ECTS</p> <p>Razem godz. kontaktowe 66 – 2,64 ECTS</p> <p>- przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 10 godz. – 0,4 ECTS</p> <p>- dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 4 godz. – 0,16 ECTS</p> <p>- przygotowanie do egzaminu 20 godz. – 0,8 ECTS</p> <p>Razem godz. niekontaktowe 34 godz.- 1,36 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	udział w wykładach – 30 godz.; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 4 godz.; egzamin – 2 godz.

Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	BO_W02 - P7S_ WG BO_W03 - P7S_ WG BO_W11 - P7S_ WG BO_U01 - P7S_ UW BO_U07 - P7S_ UU BO_U08 - P7S_ UW BO_K01 - P7S_ KK BO_K02 - P7S_ KO
--------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	PDW 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 (2,1/1,9)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr Kamila Rachwał
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie się z najnowszymi technikami stosowanymi w badaniach z zakresu biotechnologii medycznej i ich praktycznym zastosowaniem w badaniach biomedycznych. Czytanie i rozumienie tekstów naukowych oraz przedstawianie w formie ustnej i pisemnej informacji zawartych w tych tekstach i umiejętność wykorzystania ich do samodzielnego planowania doświadczeń

	pozwalających osiągnąć obrany cel.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. student zna podstawowe pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac doświadczalnych
	2. student zna i rozumie zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych
	Umiejętności:
	1. Student potrafi rekomendować i uzasadnić wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej
	2. student wykazuje umiejętność samodzielnego planowania eksperymentów naukowych w oparciu o wiedzę teoretyczną oraz metodologię dostępną w publikacjach naukowych
	3. student potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł i przygotowywać naukowe wystąpienia ustne i prace pisemne
	Kompetencje społeczne:
	1. student jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
	2. student wykazuje potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii
3. student jest gotów do określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi biomateriałami stosowanymi w medycynie i farmacji oraz ich właściwościami i zastosowaniem; wiedza dotycząca możliwości zastosowania różnych typów mikroskopów oraz nowoczesnych technik mikroskopowych w badaniach z zakresu biotechnologii; Podstawowa wiedza dotycząca strategii terapeutycznych stosowanych w

	<p>zakażeniach wirusowych, w tym terapii fagowej; Przedstawienie metod biotechnologicznych stosowanych w transplantologii, badań nad komórkami macierzystymi; wykorzystanie biotechnologii w medycynie reprodukcyjnej. Przygotowanie studentów do samodzielnego planowania doświadczeń w oparciu o wiedzę teoretyczną oraz dostępne źródła informacji naukowej.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>- Podstawy inżynierii biomedycznej tom 1 i 2 pod red. Tadeusiewicz R., Augustyniak P. Wydawnictwa AGH. Kraków 2009</p> <p>- Świczko-Żurek B. Biomateriały. Skrypt Politechniki Gdańskiej. Gdańsk. 2009</p> <p>- Kristiansen B., Ratledge C. Podstawy biotechnologii. Warszawa 2019</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>- Metody podające - wykład, opis</p> <p>- Pogadanka</p> <p>- Metody praktyczne m.in. wykonanie projektu, prezentacji</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>-W1, W2 - sprawdzian (egzamin) testowy</p> <p>- U1, U2, U3, W1, W2, W3 - ocena zadania projektowego</p> <p>- U1, U2, U3, W1 - ocena prezentacji i wystąpienia</p>
Bilans punktów ECTS	<p>- udział w wykładach – 15 h kontaktowych (0,6 pkt ECTS)</p> <p>- udział w ćwiczeniach – 30 h kontaktowych (1,2 pkt ECTS)</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 5 h kontaktowych (0,2 pkt ECTS)</p> <p>- przygotowanie do ćwiczeń – 10 h niekontaktowych (0,4 pkt ECTS)</p> <p>- studiowanie literatury w ramach przygotowania projektów na ćwiczenia – 10 h niekontaktowych (0,4 pkt ECTS)</p> <p>- przygotowanie prezentacji – 8 h niekontaktowych (0,3 pkt ECTS)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - obecność na egzaminie – 2 h kontaktowych (0,1 pkt ECTS) <p>Łącznie godzin kontaktowych 52 h/ 2,1 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
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>W1 – BO_W10</p> <p>W2 – BO_W14</p> <p>U1 – BO_U02</p> <p>U2 – BO_U07</p> <p>U3 - BO_U13</p> <p>K1, K2 - BO_K01</p> <p>K3 - BO_K03</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	PDW2 Functional food
Język wykładowy	angielski
Rodzaj modułu	do wyboru
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na 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	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Food chemistry and toxicology, Human physiology, Microbiology, Misstatements of food
Treści programowe modułu	Definitions and legal aspects of functional food. General characteristics of the main groups of special-purpose food ingredients and their role in the diet and etiology of civilization diseases. Characteristics of probiotic food. Prebiotic properties of fructooligosaccharides, chitins, pectins, guar gums and other oligo - and polysaccharides. Types of high-fiber preparations. Polyunsaturated fatty acids and phytosterols in the prevention of cardiovascular diseases. Polyols as sweeteners. Characteristics of alkaloids containing food - the impact of these compounds on the human body. Phenolic

	<p>compounds as bioactive food ingredients. Physiological activity of essential oils. Biologically active peptides in food. Protein hydrolysates.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>1. Kumpulainen J.T., Salonen J.T., (ed). Natural antioxidants and anticarcinogens in nutrition, Health and disease. 1999, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.</p> <p>2. Gibson G.R., Williams C.M., (ed). Functional foods. Concept to product. 2000, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, Cambridge, UK</p> <p>3. Schmidl M.K., Labuza T.P. Essentials Of Functional Foods. Aspen Publishers, Inc. 2000, Gaithersburg, USA</p> <p>4. Aluko R.E. Functional foods and nutraceuticals. 2012, Springer Science + Business Media, LLC, NY, USA.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Lectures, classes, labs
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - written test, written exam, 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</p> <p>Forms of documenting the achieved learning outcomes: tests, reports, teacher's journal, exam.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Form of classes</p> <p>Number of contact hours</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lectures 15 hours - Exercises 30 hours - Consultation 4 hours - Exam 1 hour

	<p>A total of 50 hours which corresponds to 2 points ECTS</p> <p>Number of non-contact hours</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparation for exercises 5 hours. - Preparation for the exam 25 hours - Preparation for the test 20 hours. <p>A total of 50 hours which corresponds to 2 points ECTS</p> <p>The total student workload is 100 hours, which corresponds to 4 ECTS points</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - participation in lectures - 15h - participation in auditorium and laboratory classes - 30 h - participation in consultations related to the preparation for a credit and exam - 4, - attendance at the exam - 1. <p>A total of 50 hours which corresponds to 4 ECTS credits</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W01</p> <p>W2 – BO_W03</p> <p>W3 – BO_W14</p> <p>U1 – BO_U10</p> <p>U2 – BO_U11</p> <p>K1 – BO_K01</p> <p>K2 – BO_K05</p>

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

Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	Łącznie 6, w tym kontaktowe 3,08
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Roman Prażak, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Przedstawienie zagadnień dotyczących aktualnie stosowanych technik biotechnologicznych i perspektyw ich wykorzystywania w produkcji roślinnej oraz ochronie środowiska.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Ma wiedzę na temat roli biotechnologii w produkcji roślinnej i ochronie środowiska..
	W2. Zna najnowsze techniki kultur in vitro stosowane w produkcji roślinnej i ochronie środowiska.
	Umiejętności:
	U1. Orientuje się w zasadach prowadzenia kultur in vitro w skali laboratoryjnej.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Ma świadomość własnych ograniczeń i rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności z zakresu biotechnologii.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka, Biologia molekularna, Podstawy biotechnologii roślin, Inżynieria genetyczna
Treści programowe modułu	Wykłady: biotechnologia roślin - rys historyczny, typy kultur in vitro (kalusa, zawiesin komórkowych, protoplastów, pylników, mikrospor i niedojrzałych zalążków, zarodków, organów roślinnych). Zastosowanie technik kultur in vitro (rozmnażanie roślin, uwalnianie roślin od wirusów, produkcja sztucznych nasion, selekcja, fuzji protoplastów, wytwarzanie haploidów, otrzymywanie mieszańców roślin oddalonych, produkcji metabolitów wtórnych),

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

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

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia zwierząt – specjalizacja dyplomowa Animal biotechnology - diploma specialization
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 (2,72/3,28)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Beata Horecka
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawami technik cytogenetyki klasycznej i molekularnej oraz metodami inżynierii genetycznej stosowanymi w biotechnologii z uwzględnieniem modyfikacji genetycznych zwierząt. Charakterystyka zastosowania komórek macierzystych. Omówienie modyfikacji genetycznych stosowanych u zwierząt laboratoryjnych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna podstawowe techniki cytogenetyczne oraz metody inżynierii genetycznej stosowane u zwierząt. Potrafi omówić metody transgenezy zwierząt, z uwzględnieniem manipulacji na komórkach macierzystych.
	2. Student zna techniki stosowane do badania i modyfikacji genomu w celu uzyskania linii i szczepów zwierząt laboratoryjnych.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi samodzielnie zaplanować metodykę badawczą umożliwiającą przeprowadzenie analizy kariotypu. Potrafi dokonać wyboru szczepu laboratoryjnego dedykowanego do określonych problemów badawczych.
2. Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i korzystania z zasobów anglojęzycznych baz danych.	

	Kompetencje społeczne:
	1. Student współpracuje w grupie i bierze czynny udział w dyskusji na zadany temat.
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Metody cytogenetyki klasycznej i molekularnej w analizie aberracji chromosomowych zwierząt. Metody otrzymywania zwierząt transgenicznych. Komórki macierzyste, klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne. Nowoczesne metody edycji genomu (CRISPR-Cas9). Produkcja biofarmaceutyków w organizmach zwierzęcych. Otrzymywanie, warunki hodowli oraz charakterystyka genetyczna linii i szczepów oraz zastosowanie zwierząt laboratoryjnych.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <p>1. Charon M., Świtoński M.: Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2021.</p> <p>2. Słomski R. (red.): Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2011.</p> <p>Literatura uzupełniająca</p> <p>1. Świtoński M., Słota E., Jaszczak K.: Diagnostyka cytogenetyczna zwierząt domowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2006.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład: prezentacja multimedialna; ćwiczenia laboratoryjne: doświadczenia w grupach, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W1, W2: Kolokwium pisemne x 2, zaliczenie semestralne - test.</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>																											
Bilans punktów ECTS	<p style="text-align: center;">KONTAKTOWE</p> <table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>45 godz.</td> <td>1,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Konsultacje</td> <td>4 godz.</td> <td>0,16 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Zaliczenie semestralne</td> <td>2 godz.</td> <td>0,08 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Zaliczenie semestralne (termin poprawkowy)</td> <td>2 godz.</td> <td>0,08 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Razem kontaktowe</td> <td>68 godz.</td> <td>2,72 pkt. ECTS</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">NIEKONTAKTOWE</p> <table border="0"> <tr> <td>Przygotowanie sprawozdań</td> <td>25 godz.</td> <td>0,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Udział w quizach on-line</td> <td>15 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Studiowanie literatury</td> <td>10 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> </table>	Wykład	15 godz.	0,60 pkt. ECTS	Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS	Konsultacje	4 godz.	0,16 pkt. ECTS	Zaliczenie semestralne	2 godz.	0,08 pkt. ECTS	Zaliczenie semestralne (termin poprawkowy)	2 godz.	0,08 pkt. ECTS	Razem kontaktowe	68 godz.	2,72 pkt. ECTS	Przygotowanie sprawozdań	25 godz.	0,80 pkt. ECTS	Udział w quizach on-line	15 godz.	0,60 pkt. ECTS	Studiowanie literatury	10 godz.	0,60 pkt. ECTS
Wykład	15 godz.	0,60 pkt. ECTS																										
Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS																										
Konsultacje	4 godz.	0,16 pkt. ECTS																										
Zaliczenie semestralne	2 godz.	0,08 pkt. ECTS																										
Zaliczenie semestralne (termin poprawkowy)	2 godz.	0,08 pkt. ECTS																										
Razem kontaktowe	68 godz.	2,72 pkt. ECTS																										
Przygotowanie sprawozdań	25 godz.	0,80 pkt. ECTS																										
Udział w quizach on-line	15 godz.	0,60 pkt. ECTS																										
Studiowanie literatury	10 godz.	0,60 pkt. ECTS																										

	Przygotowanie do zaliczeń częściowych 17 godz. 0,68 pkt. ECTS Przygotowanie do zaliczenia semestralnego 15 godz. 0,80 pkt. ECTS Razem niekontaktowe 82 godz. 3,28 pkt. ECTS Łączny nakład pracy studenta to 150 godz. co odpowiada 6 pkt. ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 15 godz. Udział w ćwiczeniach – 45 godz. Udział w konsultacjach – 4 godz. Udział w zaliczeniach semestralnych – 4 godz. Łącznie 68 godz., co odpowiada 2,72 pkt. ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W13 W2 – BO_W17 U1 – BO_U06 U2 – BO_U13 K1 – BO_K01

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

Rok studiów dla kierunku	2
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3/3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr inż. Monika Pytka
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z tematyką wykorzystania bakterii, grzybów strzępkowych i drożdży w biotechnologicznej produkcji innowacyjnych produktów żywnościowych i biofarmaceutyków
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. zna i rozumie procesy fermentacyjne i wykorzystuje je w tworzeniu innowacyjnych produktów żywnościowych, zna biosyntezę wybranych antybiotyków bakteryjnych i grzybowych, ma szeroką wiedzę o genetyce i metabolitach bakterii mlekowych, ma wiedzę o wykorzystaniu substancji odpadowych przemysłu spożywczego na cele biotechnologiczne, o właściwościach i produkcji biosulfaktantów , wybranych kwasów organicznych i wybranych enzymów pochodzenia mikrobiologicznego
	2.
	Umiejętności:
	1. potrafi planować, przeprowadzać, analizować i oceniać nowatorskie procesy biotechnologiczne w skali laboratoryjnej prowadzące do powstania produktów spożywczych lub leczniczych, potrafi pozyskiwać pektynazy, beta-glucan z biomasy komórkowej, potrafi badać kultury probiotyczne drożdży i bakterii mlekowych
	2.
	Kompetencje społeczne:
1. gotów jest do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności i leków oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego z	

	wykorzystaniem technik biotechnologicznych
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z mikrobiologii, biochemii, biotechnologii żywności
Treści programowe modułu	<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 wykorzystywanych w produkcji żywności. Ponadto przedstawiana jest produkcja biosurfaktantów i kwasów dikarboksylowych, oraz wykorzystanie surowców odpadowych na cele biotechnologiczne.</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, produkcja enzymów pektynolitycznych i beta-glicanów przez grzyby, oznaczanie aktywności enzymatycznej, zastosowanie pektynaz w przemyśle spożywczym oraz wykonanie nowatorskiego produktu fermentacyjnego pochodzenia roślinnego i zwierzęcego</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura wymagana:</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>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	Formy dokumentowania osiągniętych wyników:

dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, dziennik prowadzącego, zaliczenie pisemne
Bilans punktów ECTS	<p><u>Godziny kontaktowe:</u></p> <p>Udział w wykładach - 15 godz./0,6</p> <p>Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych - 45 godz./1,8</p> <p>Udział w konsultacjach przed zaliczeniem - 15 godz./0,6</p> <p><u>Godziny niekontaktowe:</u></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>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>BO_W15 – W1</p> <p>BO_U12 –U1</p> <p>BO_K05- K1</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<p>Specjalizacja dyplomowa 2 Nowoczesne techniki analityczne w diagnostyce i biotechnologii</p> <p>Diploma specialization 2</p>
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II

Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3,8/2,2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. inż. Dominik Sz wajgier, prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z obsługą chromatografów ciekowych (w skali analitycznej i preparatywnej) i chromatografów gazowych: elementy obsługi serwisowej zestawu chromatograficznego i detektorów, przygotowanie zestawów do pracy, ustalenie warunków rozdziału składników próbki, detekcja wybranych związków chemicznych, analiza chromatogramów, metody przedstawiania wyników.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. zna i rozumie na poziomie pogłębionym procesy fermentacyjne żywności, otrzymywanie i zastosowanie enzymów oraz procesy jednostkowe w zakresie biotechnologii leków
	Umiejętności:
	1. potrafi posługiwać się metodami chromatografii gazowej, ciekowej i cienkowarstwowej stosowanymi w analizie metabolitów
	2. potrafi samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać poprawność procesów jednostkowych z zakresu fermentacji produktów spożywczych
	Kompetencje społeczne:
	1. jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
	2. jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
3. jest gotów do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności i leków oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego z	

	wykorzystaniem technik biotechnologicznych
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia organiczna i nieorganiczna, analiza składników żywności, analiza instrumentalna żywności.
Treści programowe modułu	Moduł zakłada przekazanie studentom kompleksowej wiedzy na temat budowy, serwisowania, montowania do gotowości roboczej, kontroli działania i użytkowania wybranych zestawów do chromatografii cieczowej i gazowej. Student nabędzie w wyniku realizacji modułu podstawowe umiejętności wymagane do prawidłowej obsługi podstawowego chromatografu cieczowego (z dwuskładnikowym gradientem eluentów) i chromatografu gazowego z różnymi detektorami. Student otrzyma podstawowe informacje dotyczące wstępnego przygotowania próbki przed jej wprowadzeniem do zestawu chromatograficznego. Moduł będzie zakończony przeszkoleniem studenta w zakresie gromadzenia wyników analiz wraz z ich prawidłową interpretacją i opracowaniem ilościowym.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych. Praca zbiorowa pod red. Wojciecha Zielińskiego i Andrzeja Rajcy (Mazurkiewicz R. i in.) Wyd. Nauk.-Techn. Warszawa, 2000. 2. Metody pomiarów i kontroli jakości w przemyśle spożywczym i biotechnologii. Pod red. Mieczysława Jankiewicza i Zenona Kedziora. Wyd. AR w Poznaniu, Poznań, 2003.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. wykład informacyjny; objaśnienie i wyjaśnienie, 2. ćwiczenia laboratoryjne: analizy z użyciem chromatografów cieczowych i gazowych; 3. ćwiczenia audytoryjne: doświadczenie metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna związana z wykładem, ćwiczenia rachunkowe, burza mózgów nad problemem metodycznym wynikłym w trakcie wykonywania ćwiczenia.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1: praca pisemna, ocena eksperymentów, U1: praca pisemna, ocena eksperymentów U2: praca pisemna, ocena eksperymentów K1: ocena wystąpienia, K2: ocena wystąpienia, praca pisemna,</p>

	K3: ocena wystąpienia,
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 godz. kontaktowych/0,87 pkt. ECTS - udział w ćwiczeniach – 45 godz. kontaktowych/2,62 pkt. ECTS - przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie sprawozdań z ćwiczeń– 13 godz. niekontaktowych/0,58 pkt. ECTS - udział konsultacjach z przygotowaniem do zaliczenia – 13 godz. kontaktowych/0,58 pkt. ECTS - przygotowanie do zaliczenia– 28 godz. niekontaktowych/1,16 pkt. ECTS - obecność na zaliczeniu 3 godz. kontaktowych/0,17 pkt. ECTS <p>Łączny nakład pracy studenta to 117 godz., co odpowiada 6 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach – 15 godz. kontaktowych/0,87 pkt. ECTS - udział w ćwiczeniach – 45 godz. kontaktowych/2,62 pkt. ECTS - udział w konsultacjach z przygotowaniem do zaliczenia – 13 godz. kontaktowych/0,58 pkt. ECTS - obecność na zaliczeniu 3 godz. kontaktowych/0,17 pkt. ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W15</p> <p>U1 – BO_W03</p> <p>U2 – BO_W12</p> <p>K1 – BO_K01</p> <p>K2 – BO_K03</p> <p>K3 – BO_K05</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 1 Seminar 1

Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (kontaktowe 1,2 / niekontaktowe 0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Sylwia Okoń prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Przygotowanie studentów do samodzielnej analizy fachowej literatury pod kątem wybranych zagadnień z zakresu biotechnologii. Przygotowanie studenta do korzystania z różnych źródeł informacji naukowej, rozwinięcie umiejętności rozumienia i prezentacji prac badawczych związanych z kierunkiem studiów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Potrafi korzystać z literatury fachowej i naukowej dokonując jej analizy. Umie wybrać odpowiednie pozycje literatury do redagowania prac naukowych.
	Umiejętności:
	U1. Umie przygotować i zaprezentować wybrane zagadnienie związane z kierunkiem studiów
	U2. Potrafi ocenić prezentacje innych uczestników seminarium oraz uzasadnić swoje racje.
	Kompetencje społeczne:
K1. Rozumie potrzebę doksztalcenia się w zakresie studiowanego kierunku.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Sposoby prowadzenia badań literaturowych dotyczących podjętego tematu badawczego. Struktura prac dyplomowych. Zasady konstrukcji prac naukowych w celu nabycia umiejętności

	<p>sprawnego wyszukiwania właściwych informacji.</p> <p>Zapoznanie się z bibliograficznymi i pełnotekstowymi bazami danych</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003. 2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3. Obowiązująca Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych 4. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematem prezentacji.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: dyskusja, wykład, praca z bazami danych z wykorzystaniem komputera itp.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - ocena referowania</p> <p>U1 – ocena referowania</p> <p>U2 – oceny z udziału w dyskusji</p> <p>K1 – oceny z udziału w dyskusji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.</p>
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz., • Przygotowanie wystąpienia ustnego – 8 godz. • Gromadzenie literatury – 12 godz. <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w ćwiczeniach – 30 godz.;</p> <p>Łącznie 30 godz. co odpowiada 1,2 punkta ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 - BO_W10</p> <p>U1 – BO_U13</p> <p>U2 - BO_U13</p> <p>K1 - BO_K01</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku	Seminarium dyplomowe 1 (Seminar diploma 1)

angielskim	
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Monika Kordowska-Wiater
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Przygotowanie studentów do pisania pracy magisterskiej, pogłębienie umiejętności rozumienia i prezentacji prac badawczych związanych z kierunkiem studiów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna zasady pisania prac naukowych
	2.
	...
	Umiejętności:
	1. Umie wyszukiwać i twórczo wykorzystywać informacje pochodzące z różnych źródeł
	2. Posiada umiejętność przygotowania naukowych wystąpień ustnych i prac pisemnych.
	...
	Kompetencje społeczne:
	1. Rozumie potrzebę systematycznej aktualizacji wiedzy w zakresie studiowanego kierunku
2.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana wiedza z biotechnologii żywności i

	leków i mikrobiologii przemysłowej.
Treści programowe modułu	Wymogi pisania prac magisterskich, metodologia realizacji prac naukowo-badawczych. Rozwinięcie umiejętności prezentacji prac badawczych związanych z kierunkiem studiów.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Piszę pracę magisterską : poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych (licencjackich, magisterskich, doktorskich), Krystyna Wojcik, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2002. 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	<p>Metody podające m.in. wykład, pogadanka,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka, • Metody aktywizujące m.in. pełnienie funkcji sekretarza sporządzającego protokół z ćwiczeń, metody kreatywne dotyczące pisania prac
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, U1, U2 - ocena referowania lub prezentowania prac</p> <p>K1 – oceny z udziału w dyskusji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego, prezentacje studentów.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS</p> <p>Przygotowanie wystąpienia ustnego (2 razy) – 20 godz./ 0,8 pkt. ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>W1 – BO_W10</p> <p>U1, U2 – BO_U13</p> <p>K1- BO_K01</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium 1 Seminar 1
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Adam Waśko prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia naukowe oraz planowanie prac doświadczalnych.
	2. Zna i rozumie zasady korzystania z własności intelektualnej i zasobów informacji patentowej.
	Umiejętności:
	1. Potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł i przygotowywać naukowe wystąpienia ustne i prace pisemne.
	2. Potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i porozumiewania się w nauczanej

	dziedzinie wiedzy.
	Kompetencje społeczne:
	1. Gotów jest do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.
	2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka nowożytnego na poziomie B2
Treści programowe modułu	Formy prezentowania poszczególnych części pracy magisterskiej. Rozwinięcie umiejętności dyskusji i obrony argumentów związanych z prowadzonymi badaniami.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006. 2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody podające m.in. wykład, pogadanka, Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-2: wystąpienie ustne, prezentacja, Weryfikacja w zakresie umiejętności: 1-2: prezentacja, edycja nowych haseł w Wikipedii (polska wersja) Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych: 1-2: konwersatorium
Bilans punktów ECTS	Udział w zajęciach – 30 godz., Przygotowanie prezentacji i haseł wikipedii – 25 godz. Łączny nakład pracy studenta to 55 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 10 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	BO_W10 - P7S_ WG BO_W17 - P7S_ WK BO_U13 - P7S_ UK BO_U14 - P7S_ UK BO_K01 - P7S_ KK BO_K02 - P7S_ KO

Semestr III

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Bezpieczeństwo i problemy etyczne w biotechnologii Safety and ethical problems in biotechnology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 (0,6/0,4)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Anna Krzepińko Prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Przekazanie wiedzy studentom na temat problemów bioetycznych wynikających z rozwoju biotechnologii. Ukazanie konsekwencji stosowania biotechnologii dla bezpieczeństwa człowieka i

	środowiska. Ukazanie współczesnych stanowisk bioetycznych wynikających z zastosowania biotechnologii.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1 – ma wiedzę na temat rozwoju biotechnologii i wynikających z tego konsekwencji etycznych i dla bezpieczeństwa człowieka i środowiska
	...
	Umiejętności:
	1. U1 – potrafi na podstawie literatury zdefiniować problem etyczny i przedstawić argumenty
	...
	Kompetencje społeczne:
	K1-Ma świadomość wpływu postępu technologicznego na kształtowanie norm i postaw społecznych
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Zapoznanie z metodami badawczymi stosowanymi w bioetyce. Znaczenie bioetyki dla nauk biologicznych i nadużycia nauki. Teorie etyczne i ich przydatność w ocenie badań biotechnologicznych. Schemat analizy etycznej. Zagadnienia etyczne w postępowaniu z informacją genetyczną. Aspekty etyczne technologii wspomaganego rozrodu człowieka, doświadczenia na zarodkach. Etyczne aspekty wykorzystania zwierząt. Stosunek etyczny do roślin modyfikowanych genetycznie w świetle różnych światopoglądów. Poglądy na środowisko naturalne. Transhumanizm. Biobezpieczeństwo.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	B. Mepham, Bioetyka: wprowadzenie dla studentów nauk biologicznych, PWN, Warszawa 2008. J. Różyńska, W. Chańska Bioetyka Wolters Kluwer 2013 Literatura uzupełniająca 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, odpowiedź ustna
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1- odpowiedź pisemna na temat wybranych dylematów etycznych związanych z rozwojem biotechnologii. U1 – odpowiedź pisemna studenta na wskazany temat sprawdzające umiejętność uzasadnienia stanowiska etycznego. K1- dyskusja na temat konsekwencji rozwoju biotechnologii
Bilans punktów ECTS	Wykład- 15 godzin, konsultacje – 2 godziny praca pisemna -4 przygotowanie do zaliczenia - 4 godzin razem godzin kontaktowych –17 razem godzin niekontaktowych -8 godziny razem 25 punkty ECTS - 1
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Wykład- 15 godzin, konsultacje – 2 godzin razem godzin kontaktowych – 17 co odpowiada 0,6 punktom ECTS razem godziny niekontaktowe – 8 co odpowiada 0,4 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W09 U1 - BO_U13 K1 - BO_K05

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Aspekty prawne i społeczne GMO Legal and social aspects of GMOs
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
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Przedstawienie aspektów prawnych dotyczących organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO)
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Ma wiedzę na temat regulacji prawnych dotyczących GMO.
	2. Ma wiedzę na temat wprowadzania do obrotu produktów GMO.
	Umiejętności:
	1. Ocenia korzyści i zagrożenia związane z GMO.
	Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności z wykorzystaniem technik biotechnologicznych.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka medyczna, genomika i transkryptomika
Treści programowe modułu	Moduł kształcenia w części wykładowej obejmuje: regulacje prawne dotyczące GMO, produktów GMO, badań naukowych, procedury dotyczące GMO, uprawnienia organów administracji rządowej ds. GMO, zakłady inżynierii genetycznej, zamierzone uwolnienie GMO, zamknięte użycie GMM i GMO, żywność genetycznie modyfikowana, prymat osoby ludzkiej, zasady odpowiedzialności cywilnej i karnej, protokół z Kartagenu, uprawnienia organów administracji rządowej ds. GMO, wprowadzania do obrotu i znakowania produktów GMO.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Wrześniewska-Wal I. 2018. Regulacje prawne GMO. Aspekty prawne i środowiskowe. Zeszyty

Problemowe Postępów Nauk Rolniczych nr 593: 101–112.

2. Dyrektywa nr 2001/18 Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 12 marca 2001 r. w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie i uchylająca dyrektywę nr 90/220 (Dz.Urz. WE L 106 z 17 kwietnia 2001 ze zm.).

3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/412 z dnia 11 marca 2015 r. w sprawie zmiany dyrektywy 2001/18/WE w zakresie umożliwienia państwom członkowskim ograniczenia lub zakazu uprawy organizmów zmodyfikowanych genetycznie (GMO) na swoim terytorium (Dz.U. L 68 z 13.3.2015, 1–8).

4. Rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw. Druk sejmowy nr 1424 z dnia 22 marca 2017 r.

5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1829/2003 z dnia 22 września 2003 w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy (Dz. Urz. WE L 268 z 18 października 2003, 1–23).

6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1830/2003 z dnia 22 września 2003, dotyczące możliwości śledzenia i etykietowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz możliwości śledzenia żywności i produktów paszowych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie, zmieniające dyrektywę 2001/18/WE (Dz. Urz. WE L 268 z 18 październik 2003, 24–28).

7. Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (Dz.U. z 2015 r. poz. 2168, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych (Dz.U. z 2017, poz.2134 ze zm.).

8. Ustawa z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz.U. z 2017 r. poz. 453 ze zm.).

9. Ustawa z dnia 22 marca 2018 r. o zmianie ustawy o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018, poz. 810).

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1, W2, U1, K1 - test (z treści przekazywanych na wykładach). Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe: Wykłady 15 godz. Zaliczenie 2 godz. Razem godziny kontaktowe: 17 godz. = 0,68 pkt ECTS Niekontaktowe: Przygotowanie do zaliczenia 8 godz. Razem godziny niekontaktowe: 8 godz. = 0,32 pkt ECTS Łączna liczba godzin kontaktowych i niekontaktowych: 25 godz., co odpowiada 1 pkt ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz., obecność na zaliczeniu – 2 godz. Łącznie 17 godz. co odpowiada 0,68 punkta ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – K_W08 W1 – K_W12 W2 – K_W08 U1 – K_U06 K1 – K_K05

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Projektowanie biopreparatów roślinnych Designing of plant biopreparations
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia

Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II,
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Urszula Gawlik-Dziki
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biochemii i Chemii Żywności
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studenta z możliwościami otrzymywania biopreparatów zawierających aktywne metabolity roślin o ukierunkowanym działaniu na organizm człowieka.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą procesów biochemicznych i czynników wpływających na syntezę roślinnych związków bioaktywnych, zna techniki modyfikacji metabolizmu roślin i aktywacji procesów enzymatycznych
	2. Ma wiedzę na temat technik stosowanych w białej, zielonej i czerwonej biotechnologii. Zna metody i techniki służące do izolowania i oznaczania aktywności biologicznej związków fitochemicznych,
	3. Posiada pogłębioną wiedzę o aktywności fizjologicznej chemicznych składników roślin, posiada wiedzę o sposobach wykorzystania modyfikacji roślin w przemyśle farmaceutycznym (czerwona biotechnologia).
	Umiejętności:
	1. Potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment prowadzący do wykorzystania rośliny jako naturalnego bioreaktora w celu nadprodukcji pożądaných metabolitów oraz zastosować odpowiednie metody izolacji związków aktywnych
2. Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody i techniki do izolowania i określenia aktywności biologicznej metabolitów, potrafi właściwie interpretować otrzymane wyniki	

	Kompetencje społeczne:
	1. Potrafi współdziałać w grupie w celu rozwiązywania postawionych problemów
	2. Ma świadomość społecznej i zawodowej odpowiedzialności za jakość żywności, ma świadomość potrzeby ciągłego uczenia się i doskonalenia w związku z postępowaniem nauki i technologii
Wymagania wstępne i dodatkowe	Biochemia Genetyka Podstawy metabolizmu wtórnego
Treści programowe modułu	Wykłady obejmują: Wykorzystanie roślin (w tym kultur <i>in vitro</i> i linii komórkowych) jako naturalnych bioreaktorów do wytwarzania związków bioaktywnych. Zabiegi biotechnologiczne stosowane w inżynierii metabolicznej (modyfikacje genetyczne, elicytacja, dodatek prekursorów). Czynniki warunkujące biotransformacje. Molekularne mechanizmy oddziaływania związków czynnych, interakcje pomiędzy nimi. Metody ekstrakcji i izolowania substancji biologicznie czynnych z surowców roślinnych. Niekonwencjonalne źródła związków bioaktywnych. Techniki biotechnologiczne w produkcji nutraceutyków, biofarmaceutyków oraz suplementów diety. Biodostępność i bioprzyswajalność związków aktywnych pochodzenia roślinnego. Podstawy analizy SWOT. 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> .
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	W1- egzamin pisemny,

<p>efektów uczenia się</p>	<p>W2- egzamin pisemny, sprawozdanie z ćwiczeń, W3- egzamin pisemny, U1- ocena wykonania projektu i jego obrony, ocena sprawozdania, U2- ocena wykonania sprawozdania i jego obrony, K1- ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu K2- ocena referatu oraz przykładowych receptur, konwersatorium</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>- udział w wykładach – 15 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz., - przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych, przygotowanie referatów – 18 godz., - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, teoretyczne opracowanie receptur – 16 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 2 x 1 godz. = 2 godz., - przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 15 godz + 2 godz. = 17 godz. Łączny nakład pracy studenta to 98 godz. co odpowiada 4 punktom ECTS</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>- udział w wykładach – 15 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia – 2 x 1 godz. = 2 godz., - obecność na zaliczeniu – 2 godz. Łącznie 49 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS</p>
<p>Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się</p>	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego np. W1 – BO_W03, BO_W04 W2- BO_W01 W3 - BO_W06, BO_W15 U1- BO_U07, BO_U02 U1- BO_U07, BO_U11 K1- BO_K02</p>

	K2- BO_K01, BO_K05
--	--------------------

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Zielona chemia/ Green chemistry
Język wykładowy	j. polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy /fakultatywny
Poziom studiów	pierwszego stopnia /drugiego stopnia/ jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne/ niestacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 pkt (kontaktowe - 0,7/ niekontaktowe - 0,3)
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	<ol style="list-style-type: none"> 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:
	1. student zna i rozumie funkcjonowanie ekosystemu i rolę biotechnologii we wspieraniu działań w zakresie ochrony środowiska
	Umiejętności:
	1. student potrafi wykorzystywać wiedzę biotechnologiczną w ochronie środowiska naturalnego
	Kompetencje społeczne:
	1. student jest gotów do podejmowania działań zmierzających do ograniczenia ryzyka i przewidywania skutków negatywnej działalności w zakresie środowiska naturalnego
Wymagania wstępne i dodatkowe	M_BO_14S – inżynieria i aparatura bioprosesowa; M_BO_16S – mikrobiologia
Treści programowe modułu	Tematyka wykładów nakreśla w zwarty sposób wielokierunkowość założeń, które są podstawą 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	Metody dydaktyczne: wykład w formie prezentacji Powerpoint z wykorzystaniem multimedialnych
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 – sprawdzenie wiedzy teoretycznej w zakresie procesów biotechnologicznych uwzględniających ochronę środowiska - sprawdzian testowy U1 – planowanie eksperymentu z wykorzystaniem odpowiednich mikroorganizmów - sprawdzian testowy

	K1 – sprawdzian pisemny
Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć: - udział w wykładach – 15 godz. (ECTS kontaktowe - 0,5)</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 2 x 1 godz. = 2 godz. (ECTS kontaktowe – 0,1)</p> <p>- przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 10 godz. = 10 godz. (ECTS kontaktowe 0,1/ niekontaktowe – 0,3)</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 27 godz. co odpowiada 1 punktowi ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz.; udział w konsultacjach – 2 godz.; zaliczenie na prawach egzaminu – 1 godz.;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W07;</p> <p>U1 – BO_U1</p> <p>K1 – BO_K06</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia dla zrównoważonego rozwoju/ Biotechnology for sustainable development
Język wykładowy	j. polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy /fakultatywny
Poziom studiów	pierwszego stopnia /drugiego stopnia/ jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne/ niestacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	1 pkt (kontaktowe - 0,7/ niekontaktowe - 0,3)
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

<p>Cel modułu</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaznajomienie studentów z istotą i zasadami zrównoważonego rozwoju 2. Zaznajomienie studentów z problemami ochrony środowiska i życia przyrodniczego i wykorzystaniem biotechnologii w ich rozwiązywaniu. 3. Zaznajomienie studentów z możliwościami wykorzystania mikroorganizmów do wytwarzania prostych związków chemicznych, ich modyfikacji z wykorzystaniem inżynierii metabolicznej 4. Zaznajomienie studentów z problemami w produkcji żywności oraz perspektywami rozwoju firm biotechnologicznych w rolnictwie
<p>Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.</p>	<p>Wiedza:</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 2. student zna i rozumie funkcjonowanie ekosystemu i rolę biotechnologii we wspieraniu działań w zakresie ochrony środowiska
	<p>Umiejętności:</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 2. student potrafi wykorzystywać wiedzę biotechnologiczną w ochronie środowiska naturalnego
	<p>Kompetencje społeczne:</p>
<ol style="list-style-type: none"> 2. student jest gotów do podejmowania działań zmierzających do ograniczenia ryzyka i przewidywania skutków negatywnej działalności w zakresie środowiska naturalnego 	
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>M_BO_14S – inżynieria i aparatura bioprosesowa; M_BO_16S – mikrobiologia</p>
<p>Treści programowe modułu</p>	<p>Tematyka wykładów nakreśla w zwały sposób wielokierunkowość założeń, które są podstawą zasad zrównoważonego rozwoju. Treść wykładów obejmuje omówienie podstawowych surowców wykorzystywanych w biosyntezie mikrobiologicznej produktów uznawanych za najbardziej pożądane w wielu gałęziach przemysłu. W kolejnej części studenci zostaną zapoznani z możliwościami wytwarzania bioproduktów (biostymulatorów, biopestycydów) zastępujących konwencjonalne środki ochrony roślin. Kolejną część będą stanowić wykłady o podstawach strategii „zero waste” i „longer fresh”, rozwiązania w walce z pozostałościami związków ropopochodnych (głównie plastiku), biotechnologiczne procesy</p>

	redukcją emisję CO ₂ oraz innych gazów cieplarnianych, wykorzystanie potencjału alg i mikroorganizmów morskich.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ul style="list-style-type: none"> • Burczyk Bogdan, Zielona chemia. Zarys, 2014 • Bąk Iwona, Cheba Katarzyna, Zielona gospodarka jako narzędzie zrównoważonego rozwoju, 2020 • Różycka Monika, Habryka Celina, Nurzyńska Anna, Zrównoważony rozwój w naukach biologicznych i technicznych, 2016 • Anastas P. T., Warner J.: Green Chemistry. Theory and Practice. Oxford Univ. Press, Oxford, 1998.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: wykład w formie prezentacji Powerpoint z wykorzystaniem multimediów
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 – sprawdzenie wiedzy teoretycznej w zakresie procesów biotechnologicznych uwzględniających ochronę środowiska - sprawdzian testowy</p> <p>U1 – planowanie eksperymentu z wykorzystaniem odpowiednich mikroorganizmów - sprawdzian testowy</p> <p>K1 – sprawdzian pisemny</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć: - udział w wykładach – 15 godz. (ECTS kontaktowe - 0,5)</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 2 x 1 godz. = 2 godz. (ECTS kontaktowe – 0,1)</p> <p>- przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 10 godz. = 10 godz. (ECTS kontaktowe 0,1/ niekontaktowe – 0,3)</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 27 godz. co odpowiada 1 punktowi ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz.; udział w konsultacjach – 2 godz.; zaliczenie na prawach egzaminu – 1 godz.;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W07;</p> <p>U1 – BO_U1</p> <p>K1 – BO_K06</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia roślin – Specjalizacja dyplomowa 3 Plant biotechnology - Diploma specializaton 3
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	Łącznie 6, w tym kontaktowe 3
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Krzysztof Kowalczyk
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Celem realizowanego przedmiotu jest zapoznanie studentów z mapowaniem genów i genomów, konstrukcją map genetycznych i fizycznych oraz ich wykorzystaniem w praktycznej hodowli roślin, a także wyprowadzaniem materiałów roślinnych przydatnych w procesie mapowania genów. Ponadto student zapoznaje się z możliwościami wykorzystania różnych systemów markerów molekularnych w mapowaniu asocjacyjnym, selekcji wspieranej markerami, podstawami selekcji genomowej i innych nowych technik hodowlanych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student zna systemy markerowe użyteczne w hodowli roślin wspomaganą markerami.
	W2. Student zna zasady konstruowania map genetycznych i możliwości ich wykorzystania w hodowli roślin
	Umiejętności:
	U1. Potrafi dobrać odpowiednie metody identyfikacji markerów sprzężonych z cechą możliwych do wykorzystania w selekcji wspomaganą markerami.

	Kompetencje społeczne:
	K1. Potrafi zorganizować i zarządzić przygotowanie i wykonanie stosownych badań związanych z opracowaniem map genetycznych i wykorzystaniem ich w celu poprawy parametrów roślin hodowlanych.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka, Biologia molekularna, Podstawy biotechnologii roślin, Inżynieria genetyczna
Treści programowe modułu	W ramach zajęć student zapoznaje się z osiągnięciami w zakresie mapowania genów roślin. Omawiane są zagadnienia związane z doбором odpowiednich materiałów roślinnych do izolacji genów oraz badań związanych z mapowaniem genów i konstrukcją map genetycznych. Przedstawiane są zagadnienia związane z wyprowadzaniem i charakterystyką populacji mapujących. Student jest zapoznawany z systemami markerów molekularnych wykorzystywanych w selekcji wspieranej markerami w praktycznej hodowli 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	<ul style="list-style-type: none"> - projektowanie i wykonywanie doświadczeń - prezentacja i interpretacja wyników badań - wykład - wykonanie i prezentacja projektu - dyskusja

Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W.1 - sprawdzian, egzamin pisemny W.2 – sprawdzian, egzamin pisemny U.1 – ocena projektu i sprawozdań z ćwiczeń K.1 – ocena pracy studenta w grupie		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
	Wykłady	30	30/25 = 1,2
	Ćwiczenia	30	30/25 = 1,2
	Konsultacje	10	10/25 = 0,4
	Zaliczenie projektu	3	3/25 = 0,12
	Egzamin	2	2/25 = 0,08
	Razem kontaktowe	75	3
		Liczba godzin niekontaktowych	Punkty ECTS
	Przygotowanie do ćwiczeń	20	20/25 = 0,8
	Przygotowanie do egzaminu	25	25/25 = 1
	Studiowanie literatury	20	20/25=0,8
	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń	5	5/25=0,2
	Przygotowanie projektu	5	5/25=0,2
	Razem niekontaktowe	75	3
	SUMA	150	6
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	- udział w wykładach – 30 godz., - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz., - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i opracowania projektu – 10 godz.		

	- zaliczenie projektu – 3 godz. - obecność na zaliczeniach i egzaminie– 2 godz. Łącznie 75 godz. co odpowiada 3 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W03 W.2 - BO_W03 U.1 - BO_U02 K1 - BO_K02

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia zwierząt – specjalizacja dyplomowa Animal biotechnology - diploma specialization
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 (2,72/3,28)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr Beata Horecka
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Zapoznanie studentów ze specyfiką wykorzystania metod z zakresu biotechnologii w odniesieniu do poszczególnych gatunków zwierząt hodowlanych, towarzyszących oraz dziko żyjących. Omówienie rodzajów i specyfiki markerów molekularnych. Charakterystyka zastosowania markerów molekularnych w analizach na poziomie osobniczym i populacyjnym.

Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Student zna rodzaje markerów molekularnych stosowanych w identyfikacji gatunkowej i osobniczej oraz ocenie bioróżnorodności oraz podstawowe wskaźniki umożliwiające właściwą interpretację uzyskanych wyników.
	2. Student zna techniki molekularne umożliwiające analizę polimorfizmu markerów molekularnych oraz potrafi dobrać właściwe markery umożliwiające ocenę zróżnicowania genetycznego w zależności od specyfiki badanego gatunku.
	Umiejętności:
	1. Student potrafi zaprojektować doświadczenie z wykorzystaniem markerów molekularnych oraz ocenić stopień zróżnicowania populacji na podstawie wartości oszacowanych współczynników.
	2. Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i korzystania z zasobów anglojęzycznych baz danych.
	Kompetencje społeczne:
	1. Student współpracuje w grupie i bierze czynny udział w dyskusji na zadany temat.
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Zastosowanie metod biotechnologicznych w odniesieniu do gatunków zwierząt hodowlanych (drób, konie, kozy, owce, bydło, trzoda chlewna, ryby, pszczoły), towarzyszących (psy) oraz dziko żyjących. Charakterystyka rodzajów markerów molekularnych stosowanych w identyfikacji gatunkowej i osobniczej, ocenie zróżnicowania genetycznego populacji oraz poszukiwaniu związków pomiędzy markerami a cechami użytkowymi zwierząt: panele sekwencji mikrosatelitarnych (STR), markery mtDNA, panele SNP i polimorfizm VNTR. Dziedziczenie cech ilościowych zwierząt z wykorzystaniem analizy QTL

	i analizy asocjacyjnej NGS.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W1, W2: Kolokwium pisemne x 2, egzamin końcowy - test.</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>

	archiwizacja zaliczeń częściowych (kolokwium) i egzaminów końcowych, sprawozdań, wyników quizów, dziennik prowadzącego.																																				
Bilans punktów ECTS	<p style="text-align: center;">KONTAKTOWE</p> <table> <tr> <td>Wykład</td> <td>15 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>45 godz.</td> <td>1,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Konsultacje</td> <td>4 godz.</td> <td>0,16 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>68 godz.</td> <td>2,72 pkt. ECTS</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">NIEKONTAKTOWE</p> <table> <tr> <td>Przygotowanie sprawozdań</td> <td>25 godz.</td> <td>0,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Udział w quizach on-line</td> <td>15 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Studiowanie literatury</td> <td>10 godz.</td> <td>0,60 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Przygotowanie do zaliczeń częściowych</td> <td>17 godz.</td> <td>0,68 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Przygotowanie do zaliczenia semestralnego</td> <td>15 godz.</td> <td>0,80 pkt. ECTS</td> </tr> <tr> <td>Razem niekontaktowe</td> <td>82 godz.</td> <td>3,28 pkt. ECTS</td> </tr> </table> <p>Łączny nakład pracy studenta to 150 godz. co odpowiada 6 pkt. ECTS</p>	Wykład	15 godz.	0,60 pkt. ECTS	Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS	Konsultacje	4 godz.	0,16 pkt. ECTS	Egzamin	2 godz.	0,08 pkt. ECTS	Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.		0,08 pkt. ECTS	Razem kontaktowe	68 godz.	2,72 pkt. ECTS	Przygotowanie sprawozdań	25 godz.	0,80 pkt. ECTS	Udział w quizach on-line	15 godz.	0,60 pkt. ECTS	Studiowanie literatury	10 godz.	0,60 pkt. ECTS	Przygotowanie do zaliczeń częściowych	17 godz.	0,68 pkt. ECTS	Przygotowanie do zaliczenia semestralnego	15 godz.	0,80 pkt. ECTS	Razem niekontaktowe	82 godz.	3,28 pkt. ECTS
Wykład	15 godz.	0,60 pkt. ECTS																																			
Ćwiczenia	45 godz.	1,80 pkt. ECTS																																			
Konsultacje	4 godz.	0,16 pkt. ECTS																																			
Egzamin	2 godz.	0,08 pkt. ECTS																																			
Egzamin (termin poprawkowy) 2 godz.		0,08 pkt. ECTS																																			
Razem kontaktowe	68 godz.	2,72 pkt. ECTS																																			
Przygotowanie sprawozdań	25 godz.	0,80 pkt. ECTS																																			
Udział w quizach on-line	15 godz.	0,60 pkt. ECTS																																			
Studiowanie literatury	10 godz.	0,60 pkt. ECTS																																			
Przygotowanie do zaliczeń częściowych	17 godz.	0,68 pkt. ECTS																																			
Przygotowanie do zaliczenia semestralnego	15 godz.	0,80 pkt. ECTS																																			
Razem niekontaktowe	82 godz.	3,28 pkt. ECTS																																			
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w wykładach – 15 godz.</p> <p>Udział w ćwiczeniach – 45 godz.</p>																																				

	<p>Udział w konsultacjach – 4 godz.</p> <p>Udział w egzaminach – 4 godz.</p> <p>Łącznie 68 godz., co odpowiada 2,72 pkt. ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W13</p> <p>W2 – BO_W17</p> <p>U1 – BO_U06</p> <p>U2 – BO_U13</p> <p>K1 – BO_K01</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 3. Biotechnologia żywności i leków. Dyploma specialization. Food and drug biotechnology.
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	np. 6 (2,5/3,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Magdalena Polak-Berecka, prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Rozszerzenie wiedzy z zakresu biotechnologii żywności i leków. Nauka samodzielnej pracy z mikroorganizmami wykorzystywanymi w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu	Wiedza:
	W1. Zna i rozumie na poziomie pogłębionym procesy fermentacyjne żywności, otrzymywanie i zastosowanie enzymów oraz procesy jednostkowe w

zajęć.	zakresie biotechnologii leków
	Umiejętności:
	U1. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe
	U2. Potrafi samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać poprawność procesów jednostkowych z zakresu fermentacji produktów spożywczych
	Kompetencje społeczne:
	K1. Jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
	K2. Jest gotów do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności i leków oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego z wykorzystaniem technik biotechnologicznych
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia ogólna, Mikrobiologia przemysłowa, Inżynieria bioprosesowa i aparaturowa
Treści programowe modułu	<p>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 genowa. Metody wprowadzania genu terapeutycznego. Wektory wirusowe i nośniki niewirusowe. Kierunki badań w nowoczesnej biotechnologii.</p> <p>Zagadnienia ćwiczeniowe: Selekcja szczepów w oparciu o testy biochemiczne pod kątem zastosowania w biotechnologii żywności. 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,</p>

	<p>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>
Bilans punktów ECTS	<p>Udział w wykładach – 15 godzin</p> <p>Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45 godzin</p> <p>Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 28 godziny +2 godziny = 30 godzin</p> <p>Czytanie zalecanej literatury – 20 godzin,</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 20 godzin</p> <p>Opracowanie sprawozdań – 20 godzin</p> <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>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 – BO_W15</p> <p>U1 – BO_U07</p> <p>U2 – BO_U12</p> <p>K1 – BO_K01</p> <p>K2 – BO_K05</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 3– Nowoczesne techniki analityczne w diagnostyce i biotechnologii Diploma specialization - Modern analytical techniques in diagnostics and biotechnology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3/3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Adam Waśko prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi metodami, biologii molekularnej, immunochemicznymi, enzymatycznymi i elektromigracyjnymi stosowanymi w biotechnologii
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i 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 zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych.
	3. Zna i rozumie budowę genomu i transkryptomu oraz mechanizmy obiegu informacji genetycznej. Wykazuje znajomość technik stosowanych do badania genomu, transkryptomu oraz metody stosowane do ich modyfikacji.

	Umiejętności:
	1. Potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej.
	2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.
	Kompetencje społeczne:
	1. Gotów jest do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.
	2. Gotów jest do określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone kursy z przedmiotów genomika i transkryptomika, proteomika i peptydomika oraz metabolomika.
Treści programowe modułu	Przedmiot obejmuje swoim zakresem techniki biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem metod opartych na RNA ale również najnowocześniejsze biofizyczne techniki badawcze.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Lewandowska Ronnegren A. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej. MedPharma, 2018. Żak I, Sarnecka B. Chemia medyczna. Śląska Akademia Medyczna, 2001. Watson J. Berry A., 2005r., "DNA. Tajemnica życia", wyd. CIS
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, doświadczenie, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie projektu.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-3: prace pisemne, sprawdzian testowy, egzamin, Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-3: ocena eksperymentów, prace pisemne, ocena zadania projektowego, Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena eksperymentów Formy dokumentowania: prace pisemne egzaminacyjne, sprawozdania z ćwiczeń

Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - udział w wykładach 15 godz. – 0,6 ECTS - udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych 45 godz. – 1,8 ECTS - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 13 godz. – 0,5 ECTS - udział w egzaminie 2 godz. – 0,1 ECTS <p>Razem godz. kontaktowe 75 – 3 ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych 35 godz. – 1,4 ECTS - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 10 godz. – 0,4 ECTS - przygotowanie do egzaminu 30 godz. – 1,2 ECTS <p>Razem godz. niekontaktowe 75 – 3 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	Np. udział w wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 45 godz.; konsultacjach – 13 godz. ; egzamin – 2 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 - BO_W03</p> <p>W2 - BO_W14</p> <p>W3 -BO_W18</p> <p>U1 - BO_U02</p> <p>U2 - BO_U07</p> <p>K1 - BO_K01</p> <p>K2 - BO_K03</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<p>Seminarium dyplomowe 2</p> <p>Seminar diploma 2</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	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Monika Kordowska-Wiater
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna metodologię przygotowania i napisania pracy naukowej z wykorzystaniem zróżnicowanych źródeł (w tym obcojęzycznych).
	2.
	...
	Umiejętności:
	1. Umie przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą własnej pracy argumentując swoje racje
	2. Potrafi brać udział w dyskusji i merytorycznie argumentować swoje racje, formułować i uzasadniać opinie.
	...
	Kompetencje społeczne:
	1. Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni.
2.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Specjalizacja dyplomowa 1 i 2 -Biotechnologia Żywności i Leków, wiedza z zakresu pisania pracy dyplomowej – seminarium 1
Treści programowe modułu	Formy prezentowania poszczególnych części pracy magisterskiej. Rozwinięcie umiejętności dyskusji i

	obrony argumentów związanych z prowadzonymi badaniami.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	5. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006. 6. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 7. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody podające m.in. wykład, pogadanka, Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1, U1 - ocena referowania U2 - ocena referowania i udziału w dyskusji K1 – oceny z udziału w dyskusji Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego, konspekty studentów i (lub) prezentacje.
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
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego np. W1 – BO_W17 U1, U2 – BO_U13 K1 – BO_K01, BO_K03

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 2 Seminar 2

Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (kontaktowe 1,2 / niekontaktowe 0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Sylwia Okoń prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Cel modułu	Przygotowanie studenta do opracowania poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego i obrony pracy dyplomowej
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student ma wiedzę na temat zasad opracowywania poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej
	Umiejętności:
	U1. Umie przygotować i wygłosić prezentację dotyczącą własnej pracy argumentując swoje racje.
	U2. Potrafi napisać fragment pracy dyplomowej
	Kompetencje społeczne:
	K1. Potrafi popularyzować podstawową wiedzę na tematy związane z kierunkiem studiów
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Sposoby opracowywania poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej, przygotowanie i głoszenie referatu/prezentacji dotyczącej własnej pracy
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003. 2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3. Obowiązująca Ustawa o prawie autorskim i

	<p>prawach pokrewnych</p> <p>4. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematem prezentacji.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: dyskusja, wykład
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - ocena referowania</p> <p>U1 – ocena referowania i dyskusji</p> <p>U2 – ocena referowania i dyskusji</p> <p>K1 – oceny z udziału w dyskusji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.</p>
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz., • Przygotowanie wystąpienia ustnego – 10 godz. • Gromadzenie literatury – 10 godz. <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>udział w ćwiczeniach – 30 godz.;</p> <p>Łącznie 30 godz. co odpowiada 1,2 punkta ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W1 - BO_W10</p> <p>U1 – BO_U13</p> <p>U2 - BO_U13</p> <p>K1 - BO_K01</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium 2 Seminar 2
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia

Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Adam Waśko prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac doświadczalnych.
	2. Zna i rozumie zasady korzystania z własności intelektualnej i zasobów informacji patentowej.
	Umiejętności:
	1. Potrafi wyszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł i przygotowywać naukowe wystąpienia ustne i prace pisemne.
	2. Potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej i porozumiewania się w nauczanej dziedzinie wiedzy.
	Kompetencje społeczne:
	1. Gotów jest do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.
	2. Gotów jest do współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego.

Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka nowożytnego na poziomie B2
Treści programowe modułu	Formy prezentowania poszczególnych części pracy magisterskiej. Rozwinięcie umiejętności dyskusji i obrony argumentów związanych z prowadzonymi badaniami.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1.Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006. 2.Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3.Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody podające m.in. wykład, pogadanka, Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-2: wystąpienie ustne, prezentacja, Weryfikacja w zakresie umiejętności: 1-2: prezentacja, edycja nowych haseł w Wikipedii (polska wersja) Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych:1-2: konwersatorium
Bilans punktów ECTS	Udział w zajęciach – 30 godz., Przygotowanie prezentacji i haseł wikipedia – 25 godz. Łączny nakład pracy studenta to 55 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 10 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	BO_W10 - P7S_ WG BO_W17 - P7S_ WK BO_U13 - P7S_ UK BO_U14 - P7S_ UK BO_K01 - P7S_ KK

	BO_K02 - P7S_ KO
--	------------------

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 doświadczalnej
	2. Zna zasady pisania pracy dyplomowej: wymogi formalne dotyczące budowy i stylu pracy, zasady korzystania z własności intelektualnej.
	...

	<p>Umiejętności:</p> <p>1. Potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z piśmiennictwa polskiego i anglojęzycznego z zakresu biotechnologii</p> <p>2. Potrafi zaplanować (i zrealizować) proces biotechnologiczny z wykorzystaniem odpowiednich materiałów, urządzeń, metod, technik.</p> <p>3. Tworzyć i formatować pracę z wykorzystaniem odpowiednich programów komputerowych zgodnie z wymogami wydziałowymi oraz prezentować treści dotyczące pracy magisterskiej</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Student ma świadomość ciągłego pogłębiania wiedzy i świadomość postępu technologicznego</p> <p>2. Potrafi podejmować działania w poczuciu świadomości społecznej, uczciwości intelektualnej i etyki zawodowej.</p>
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	<p>1. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003</p> <p>2. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004</p> <p>3. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006</p>

	4. 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	W1, W2 – ocena merytoryczna i formalna pracy U1 – ocena merytoryczna pracy U2 – ocena merytoryczna pracy U3 – ocena poprawności językowej tekstu i wykorzystania innych programów komputerowych. K1- ocena zaangażowania studenta w przygotowanie pracy magisterskiej K2 – analiza projektu za pomocą systemu JSA (Jednolitego Systemu Antyplagiatowego) Formy dokumentowania: pisemna praca magisterska, karty oceny i recenzji pracy wykonane przez promotora i recenzenta, protokół z obrony, raport z JSA
Bilans punktów ECTS	Konsultacje z promotorem – 100 godz./ 4 pkt. ECTS, Studiowanie literatury do pracy i przygotowania do egzaminu dyplomowego – 100 godz./ 4 pkt. ECTS Wykonanie części doświadczalnej pracy i opracowanie wyników – 100 godz./ 4 pkt. ECTS przygotowanie pracy dyplomowej – 75 godz./ 3 pkt. ECTS Liczba godzin kontaktowych - 100/ 4 pkt. ECTS liczba godzin niekontaktowych –275/11 pkt. ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Konsultacje – 100 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1- BO_W10 W2 – BO_W10, BO_W17 U1 – BO_U13 U2 - BO_U07

	U3 - BO_U13
--	-------------

	K1 - BO_K01
--	-------------

	K2 - BO_K05
--	-------------