



# **BIOTECHNOLOGIA**

## **KARTY OPISU PRZEDMIOTÓW (SYLABUSY)**

Studia stacjonarne 2 stopnia

Rok akademicki 2020/21

## Semestr I

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 student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia naukoznawcze oraz planowanie prac doświadczalnych
	Umiejętności:
	U1. Absolwent potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe
	Kompetencje społeczne:

	(nie są osiągane)	
Wymagania wstępne i dodatkowe	(nie występują)	
Treści programowe modułu	<u>Wykłady</u> : podstawy naukoznawcze prac badawczych; planowanie eksperymentu naukowego; modelowanie w nauce; zasady przygotowania publikacji naukowych; trendy w nauce.	
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	- Pabis S.: Metodologia nauk empirycznych – 15 wykładów. Koszalin: Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, 2009. ISBN 978-83-7365-180-7. - Zenderowski R.: Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. Warszawa: Wyd. CeDeWu, 2015. ISBN 978-83-7556-740-3.	
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład Konsultacje	
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji: - ocena sprawdzianu pisemnego (W1, U1) Formy dokumentowania: - arkusz sprawdzianu pisemnego - dziennik przedmiotu	
Bilans punktów ECTS	Liczba godzin / p. ECTS	
	Forma zajęć	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	Forma pracy	Liczba godzin

wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	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	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	J.Eastwood, Oxford Practice Grammar, Oxford, 2009 M.Mann, S.Taylor-Knowles Destination B2

uzupełniającej	<p>Grammar&amp;Vocabulary Macmillan 2006  P.Maclntyre, 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><a href="#">M.Jones</a>, <a href="#">R.Fosbery</a>, <a href="#">J.Gregory</a>, <a href="#">D.Taylor</a>, Biology, Cambridge 2013  B.S. Beckett, Beginning Science: "Biology", Oxford University Press, 1991.</p> <p><a href="https://www.sciencedaily.com/">https://www.sciencedaily.com/</a>  Wielki słownik angielsko-polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002  Słownik rolniczy angielsko-polski, Wydawnictwo IUNG, Puławy, 2001  Słownik medyczny angielsko-polski, Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa, 2009  Dictionary of Contemporary English, Pearson Education Limited, 2005</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>wykład, dyskusja, prezentacja, konwersacja,</p> <p>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><b>U1</b> -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach</p> <p><b>U2</b> -ocena wypowiedzi ustnych na zajęciach</p> <p><b>U3</b>-sprawdzian pisemny znajomości i umiejętności stosowania słownictwa specjalistycznego</p> <p><b>U4</b>-ocena prezentacji ustnej</p> <p><b>K1</b>-ocena przygotowania do zajęć i aktywności na ćwiczeniach</p> <p><b>Formy dokumentowania osiągniętych efektów kształcenia:</b></p> <p>Śródsemestralne sprawdziany pisemne przechowywane 1 rok, dzienniczek lektora przechowywany 5 lat</p>

	<b>Kryteria ocen dostępne w SPNJO</b>
Bilans punktów ECTS	<p><b>KONTAKTOWE:</b></p> <p>Udział w ćwiczeniach: 15 godz.</p> <p>Konsultacje: 1 godz.</p> <p>Egzamin: 1 godz.</p> <p><b><u>RAZEM KONTAKTOWE: 17 godz. / 0,7 ECTS</u></b></p> <p><b>NIEKONTAKTOWE:</b></p> <p>Przygotowanie do zajęć: 5 godz.</p> <p>Przygotowanie do egzaminu: 3 godz.</p> <p><b><u>RAZEM NIEKONTAKTOWE: 8 godz. / 0,3 ECTS</u></b></p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 25 godz. co odpowiada 1 punktom ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w ćwiczeniach – 15 godz.</p> <p>Udział w konsultacjach – 1 godz.,</p> <p>Egzamin – 1 godz..</p> <p>Łącznie 17 godz. co odpowiada 0,7 punktu ECTS</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>U1 – BO_U14 +++</p> <p>U2 – BO_U14 +++</p> <p>U3 - BO_U14 +++</p> <p>K1 – BO_K01 +</p>

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	5 (1,9/3,1)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	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 kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Posiada wiedzę na temat wybranych klas związków pełniących istotne funkcje w organizmach żywych
	2. Posiada wiedzę na temat metod projektowania związków bioaktywnych
	Umiejętności:
	1. Potrafi określać strukturę bioaktywnych związków organicznych na podstawie widm spektroskopowych i spektrometrii mas
	Kompetencje społeczne:
	K1. Jest świadom zagrożeń wynikających ze stosowania syntetycznych organicznych związków bioaktywnych w organizmach żywych
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiadomości z zakresu chemii organicznej, biochemii oraz biofizyki



Treści programowe modułu	Wybrane klasy związków pełniące istotne funkcje w organizmach żywych. Wykorzystanie metod syntezy do otrzymywania złożonych biomolekuł takich jak peptydy czy kwasy nukleinowe oraz małowcząsteczkowych bioaktywnych ligandów. Zastosowanie nowoczesnych metod spektroskopowych do potwierdzania budowy związków bioaktywnych oraz określania struktury przestrzennej biomakromolekuł. Losy ksenobiotyków w organizmie żywym. Wykorzystanie wiedzy na temat struktury i funkcji złożonych biomolekuł do projektowania syntetycznych analogów ich substratów czy przekaźników.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><i>Literatura podstawowa</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paweł Kafarski, <i>Chemia bioorganiczna</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1994.</li> <li>2. L. Patrick Graham, <i>Chemia medyczna</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003.</li> <li>3. Richard B. Silverman, <i>Chemia organiczna w projektowaniu leków</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004.</li> <li>4. W. Zieliński, A. Rajcy, <i>Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000.</li> </ol> <p><i>Literatura uzupełniająca</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubert Stryer, <i>Biochemia</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1996.</li> </ol>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład multimedialny, eksperyment chemiczny, , interpretacja widm spektroskopowych .
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2: ocena egzaminu pisemnego,</p> <p>U1: Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium</p> <p>K1: ocena egzaminu pisemnego</p>

	Sprawozdania z ćwiczeń, dziennik prowadzącego, egzamin pisemny
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach – 15 godz.,</li> <li>- udział w ćwiczeniach audytoryjnych i lab. - 30 godz.,</li> <li>- konsultacje – 1 godz.</li> <li>- egzamin 2 –godz.</li> </ul> <p>Łącznie 48 godz. co odpowiada 1,9. punktom ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przygotowanie do kolokwiów – 1 x 5 godz. = 5 godz.</li> <li>- przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 6 x 1 = 6 godz.</li> <li>- przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 6 x 2 godz. = 12 godz.</li> <li>- przygotowanie prezentacji – 6 godz.</li> <li>- czytanie tematycznej literatury – 36 godz.</li> <li>- przygotowanie do egzaminu - 12 godz.</li> </ul> <p>Łącznie 77 godz. co odpowiada 3,1. punktom ECTS</p> <p><b>Łączny nakład pracy studenta to 125 godz., co odpowiada 5 punktom ECTS.</b></p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach – 15 godz.</li> <li>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz.</li> <li>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 1 godz.</li> <li>- obecność na egzaminie – 2 godz. .</li> </ul>

	Łącznie 48 godz. co odpowiada 1,9. 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 zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	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	Genetyka, techniki analityczne w biotechnologii, biochemia, wirusologia molekularna, techniki molekularne,  Język angielski na poziomie odpowiadającym min. TELC B1  Znajomość podstaw obsługi komputera

Treści programowe modułu

Wykłady: Genomika jest szybko rozwijającym się obszarem nauk biologicznych, która zajmuje się analizą struktury i funkcji genomu. Transkryptomika to dziedzina zajmująca się określaniem aktywności genów poprzez badania transkryptomu. W trakcie realizacji przedmiotu przedstawiane są najważniejsze koncepcje i działy genomiki takie jak: genomika strukturalna, porównawcza, obliczeniowa, ewolucyjna i genomika funkcjonalna (w tym transkryptomika). Omawiane są także główne metody wykorzystywane w genomice i transkryptomice ze szczególnym uwzględnieniem najnowszych technologii. Szczególny nacisk położony jest na technologie sekwencjonowania genomów i transkryptomów. Przekazywane informacje uzupełniane są przykładami ich komercjalizacji jakie miały miejsce w ostatnich latach.

Ćwiczenia: Analiza struktury wybranych genomów i genów oraz mechanizmów regulacji ich ekspresji, w szczególności w aspekcie ich modyfikacji. Sekwencjonowanie DNA jako pierwszy etap poznawania funkcji genu oraz jedna z najważniejszych technik genotypowania. Składanie kontigów oraz sposoby eliminacji typowych błędów interpretacji wyników sekwencjonowania, w szczególności sekwencjonowania kapilarnego. Wyszukiwanie sekwencji kodujących w natywnym DNA oraz elementów regulujących ekspresję genów. Projektowanie starterów, sond oraz warunków reakcji real-time PCR w skali pojedynczych odcinków DNA, genów, klastrów genów jak i całych genomów. Zapoznanie z nowoczesnymi technikami laboratoryjnymi służącymi do badania genomów i genów oraz możliwościami ich zastosowania. Wskazanie narzędzi bioinformatycznych przydatnych w prowadzeniu analiz genomicznych i transkryptomicznych oraz ułatwiających planowanie tego typu eksperymentów. Praca z zasobami internetowymi dotyczącymi genomiki i transkryptomiki. Analiza możliwości komercjalizacji poszczególnych działów i technologii stosowanych w genomice i transkryptomice w aspekcie rynku

	Polski i Polski Wschodniej. Analiza publikacji naukowych dotyczących genomiki i transkryptomiki opublikowanych w czołowych czasopismach typu Nature, Science, Cell.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brown T., Genomy, Tłumaczenie: pod redakcją naukową Piotra Węgleńskiego;</li> <li>2. Bal J., Biologia molekularna w medycynie, PWN;</li> <li>3. Paul G. Higgs, Teresa K. Attwood, Bioinformatyka i ewolucja molekularna, Tłumaczenie: Krzysztof Murzyn, Marcin Kurdziel, Piotr Liguziński;</li> <li>4. Słomski R., Przykłady analiz DNA</li> <li>5. . Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA.</li> </ol>
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	<p>W1, W2, W3 – sprawdzian pisemny, egzamin pisemny</p> <p>U1, U2 – sprawdzian pisemny, projekt, egzamin</p> <p>K1 – sprawdzian pisemny</p>
Bilans punktów ECTS	<p>- udział w wykładach – 30 godz.</p> <p>30 godz. kontaktowych/1.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS</p> <p>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz. kontaktowych/1.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z 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> <p>- przygotowanie do ćwiczeń –</p> <p>0 godz. kontaktowych/0 pkt. ECTS, 30 godz.</p>

	<p>niekontaktowych/1.2 pkt. ECTS</p> <p>- analiza bioinformatyczna 0 godz. kontaktowych/0 pkt. ECTS, 25 godz. niekontaktowych/1 pkt. ECTS</p> <p>- przygotowanie do egzaminu - 30 godz.</p> <p>0 godz. kontaktowych/0 pkt. ECTS, 30 godz. niekontaktowych/1.2 pkt. 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	<p>- udział w wykładach – 30 godz.</p> <p>30 godz. kontaktowych/1.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS</p> <p>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz. kontaktowych/1.2 pkt. ECTS, 0 godz. niekontaktowych/0 pkt. ECTS</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z 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	Optymalizacja bioprosesowa w biotechnologii

angielskim	Bioprocess optimization in biotechnology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I,
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	3 (1,5 + 1,5)
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 bioproduktu stosowanego w biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem optymalizacji i zwiększeniem skali procesów biotechnologicznych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Ma wiedzę 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 doształcania 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. 2. Ledakowicz S. Inżynieria biochemiczna. WNT 2011. 3. Ratledge C. Podstawy biotechnologii WNP 2011. 4. Jańczewski D. i wsp. Projektowanie procesów technologicznych OWPW 2010.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, konsultacje, metody programowe z wykorzystaniem komputera.
Sposoby weryfikacji oraz formy	Weryfikacja w zakresie zdobytej wiedzy 1-4:

dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	egzamin, Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-2: samodzielne planowanie i prowadzenie eksperymentów, Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, wystąpienia ustne
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach – 30 godz. - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 0 - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 10 godz, - obecność na egzaminie – 2 godz. Łącznie 42 godz. co odpowiada 1,5 punktom ECTS  - udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz. - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych – 0 - dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 0 - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 10 godz. - egzamin – 2 godz. Łącznie 42 godz. co odpowiada 1,5 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz; konsultacjach 10 godz.; egzamin 6 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	BO_W01 - P6S_ WG BO_W09 - P6S_ WG

	BO_W17 - P6S_ WG BO_W19 - P6S_ WG BO_U18 - P6S_ UW BO_K01 - P6S_KK BO_K02 - P6S_ KO
--	---

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Genetyka medyczna Medical genetics
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	<u>obowiązkowy/fakultatywny</u>
Poziom studiów	pierwszego stopnia/ <u>drugiego stopnia</u> /jednolite magisterskie
Forma studiów	<u>stacjonarne</u> /niestacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. n. med. Agata Filip
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawami genetyki medycznej, patogenezы i diagnostyki najczęstszych chorób genetycznych oraz nowotworowych
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które	Wiedza: student zna W1. zna chemię białek i proteomikę, mechanizmy translacji i modyfikacji potranslacyjnych w

student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	komórkach prokariotycznych i eukariotycznych
	W2. rozszerzone zagadnienia dotyczące biochemii, enzymologii i genetyki oraz zaawansowane techniki stosowane w diagnostyce i analityce medycznej
	W3. zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych
	W4. budowę genomu i transkryptomu oraz mechanizmy obiegu informacji genetycznej. Wykazuje znajomość technik stosowanych do badania genomu, transkryptomu oraz metody stosowane do ich modyfikacji
	W5. specyfikę organizacji genomu człowieka, relację genotyp-fenotyp, zasady dziedziczenia i diagnozowania chorób dziedzicznych
	Umiejętności: student umie
	U1. rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej
	U2. Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne
	Kompetencje społeczne:
K1. uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób	
K2. określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	
	K3. prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania 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

	<p>analizy kwasów nukleinowych, organizacji genomu, transkryptomu i proteomu człowieka, regulacji procesów replikacji, naprawy DNA, transkrypcji i translacji, molekularnych podstaw mutagenyzy, teratogenyzy i onkogenyzy człowieka, diagnostyki i dziedziczenia chorób monogenowych, wieloczynnikowych i mitochondrialnych, budowy chromosomów, patogenyzy aberracji chromosomowych, zasad zapisywania kariotypu, zasad determinacji płci i dziedziczenia sprzężonego z płcią, podstawowych problemów etycznych w genetyce, perspektyw rozwoju genetyki klinicznej, terapii genowej i celowanej w określonych chorobach</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<p>Literatura podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genetyka medyczna B. Kałużewski [red.], Wydawnictwo Elsevier Urban &amp; Partner, najnowsze wydanie;</li> <li>2. Genetyka medyczna A. Latos-Bieleńska [red.], Wydawnictwo Lekarskie PZWL, najnowsze wydanie</li> <li>3. Genetyka medyczna - Gerard Drewa, Tomasz Ferenc, Elsevier Urban &amp; Partner, najnowsze wydanie</li> <li>4. Biologia molekularna w medycynie; elementy genetyki klinicznej J. Bał Wydawnictwo Naukowe PWN, najnowsze wydanie</li> </ol> <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genetyka - krótkie wykłady P.C. Winter, G.I. Hickey, H.L. Fletcher, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, najnowsze wydanie</li> <li>2. Genetyka molekularna P. Węgleński, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, najnowsze wydanie</li> </ol>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Wykłady – tradycyjne z zastosowaniem środków audiowizualnych  Ćwiczenia audytoryjne – teoretyczne wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych lub prezentacje i analizy przygotowane przez studentów.</p>

	Ćwiczenia laboratoryjne – zadania praktyczne do wykonania samodzielnie przez studentów lub przez grupę studentów .
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1-W5 - sprawdziany pisemne, zaliczenie pisemne, prezentacje studentów U1-U2 – sprawozdania z ćwiczeń, ocena pracy na ćwiczeniach K1-K3 –ocena pracy studentów na zajęciach Formy dokumentowania wyników: sprawdziany pisemne, sprawozdania, prace zaliczeniowe, dziennik prowadzącego.
Bilans punktów ECTS	Godziny kontaktowe: wykłady – 15 godz. zajęcia audytoryjne i laboratoryjne – 30 godz. konsultacje – 2 godz. egzamin – 2 godz. Łącznie 50 godzin/2 punkty ETCS Godziny niekontaktowe: przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych – 12 godz. dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 3 godz. Łącznie 15 godzin/2 punkty ETCS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach 3; egzamin 2 ;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego W1 – BO_W02 W2 - BO_W03 W3 - BO_W14

	<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	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	np. 4.4 (2/2.4)
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, witrifikacja 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



	<p>biotechnologicznych stosowanych w hodowli zwierząt takich jak: sztuczne unasiennianie, pozyskiwanie i transplantacja zarodków, manipulacje na oocytach i zarodkach, seksowanie i klonowanie zarodków, wityfikacja i mrożenie zarodków, uzyskiwanie zwierząt transgenicznych</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<p>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 &amp; 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.</p>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Podczas realizacji przedmiotu stosowane są następujące metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia audytoryjne, laboratoryjne, pokazy, dyskusja.</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>BO_W05 – ocena referowania, ocena z egzaminu testowego, pisemnego.</p> <p>BO_U04 – ocena referowania i udziału w dyskusji, ocena z egzaminu testowego, pisemnego.</p> <p>BO_K01 – oceny z udziału w dyskusji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników:</p>

	dziennik prowadzącego, konspekty studentów.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych – 20 godz.</li> <li>• Udział w ćwiczeniach audytoryjnych – 10 godz.</li> <li>• Przygotowanie do ćwiczeń – 10 godz.</li> <li>• Studiowanie literatury – 10 godz.</li> <li>• Przygotowanie do egzaminu – 10 godz.</li> </ul> <p>Łączny nakład pracy studenta to 60 godz. co odpowiada 2.4 punkta ECTS.</p> <p>Liczba godzin kontaktowych – 50godz./2punkty ECTS</p> <p>Liczba godzin niekontaktowych – 10/0.4punkta ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Np. udział w wykładach – 15 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 2 godz; egzamin – 3godz;</p> <p>udział w zajęciach laboratoryjnych - 30 godz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• udział w wykładach -15 godz.</li> <li>• konsultacje - 2 godz.</li> <li>• egzamin – 3 godz.</li> </ul> <p>Łącznie 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS</p>
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	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 1 – biotechnologia roślin Diploma specialization 1 - Plant Biotechnology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy

Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3,4/2,6)
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 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:
	1. Ma wiedzę na temat roli biotechnologii w produkcji roślinnej i ochronie środowiska.
	2. Zna najnowsze techniki kultur <i>in vitro</i> stosowane w produkcji roślinnej i ochronie środowiska.
	Umiejętności:
	1. Orientuje się w zasadach prowadzenia kultur <i>in vitro</i> w skali laboratoryjnej.
	Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość własnych ograniczeń i rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności z zakresu biotechnologii.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Genetyka, Fizjologia roślin z elementami morfologii i anatomii
Treści programowe modułu	Wykłady: biotechnologia roślin - rys historyczny, typy kultur <i>in vitro</i> (kalusa, zawiesin komórkowych,

	<p>protoplastów, pylników, mikrospor i niedojrzałych zalążków, zarodków, organów roślinnych). Zastosowanie technik kultur <i>in vitro</i> (rozmnażanie roślin, uwalnianie roślin od wirusów, produkcja sztucznych nasion, selekcja, fuzji protoplastów, wytwarzanie haploidów, otrzymywanie mieszańców roślin oddalonych, produkcji metabolitów wtórnych), markery genetyczne, podstawy inżynierii genetycznej, tworzenie roślin transgenicznych i ich zastosowanie, zakres uprawy, regulacje prawne oraz korzyści i zagrożenia związane z ich uprawą.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne: wyposażenie laboratorium, organizacja pracy i przepisy BHP, 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 <i>in vitro</i>.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowalczyk K. (red.) 2013. Agrobiotechnologia. Wyd. UP, Lublin.</li> <li>2. Michalik B. 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań.</li> <li>3. Malepszy S. (red.) 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa.</li> <li>4. Skucińska B. red. 2008. Przewodnik do ćwiczeń z roślinnych kultur <i>in vitro</i>. Wyd. UR, Kraków.</li> <li>5. Bieńkowska-Mochtak E. 1982. Zastosowanie kultur <i>in vitro</i> w uprawie i hodowli roślin. PWRiL, Warszawa.</li> </ol>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykłady, ćwiczenia audytoryjne, laboratoryjne, dyskusja, konsultacje.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2 - egzamin pisemny,</p> <p>U1 - sprawdzian pisemny,</p> <p>K1 – udział w dyskusji.</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.</p>
Bilans punktów ECTS	Kontaktowe:

	<p>Wykłady 30 godz.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne 15 godz.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne 30 godz.</p> <p>Konsultacje 8 godz.</p> <p>Egzamin 2 godz.</p> <p>Razem godziny kontaktowe: 85 godz. = 3,4 pkt ECTS</p> <p>Niekontaktowe:</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń 20 godz.</p> <p>Studiowanie literatury 25 godz.</p> <p>Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń 8 godz.</p> <p>Przygotowanie do egzaminu 12 godz.</p> <p>Razem godziny niekontaktowe: 65 godz. = 2,6 pkt ECTS</p> <p>Łączna liczba godzin kontaktowych i niekontaktowych: 150 godz., co odpowiada 6 pkt ECTS</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>Udział w wykładach – 30 godz.,</p> <p>Udział w ćwiczeniach – 45 godz.,</p> <p>Udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 8 godz.,</p> <p>Obecność na egzaminie – 2 godz.</p> <p>Łącznie 85 godz. co odpowiada 3,4 punktom ECTS</p>
<p>Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się</p>	<p>W1 – K_W07</p> <p>W1– K_W08</p> <p>W1– K_W13</p> <p>W2 – K_W10</p> <p>W2 – K_W13</p>

	U1 – K_U07 K1 – K_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	6 (3/3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof dr hab. Zdzisław Targoński
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.Samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać poprawność procesów jednostkowych z zakresu fermentacji produktów spożywczych
Wymagania wstępne i dodatkowe	Kompetencje społeczne:
	1.współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego
Treści programowe modułu	<i>Wykład obejmuje;</i> Wprowadzenie do biotechnologii białek, źródła pozyskiwania enzymów, selekcja i doskonalenie

	<p>producentów enzymów i biofarmaceutyków., Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie amylaz, pektyna, proteaz, lipaz, celulaz, hemiceluloz, 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
Bilans punktów ECTS	Formy zajęć: wykład; 30 godz./ 1,5 ECTS - godz. kontaktowe ćwiczenia; 45 godz. /1,5 ECTS - godz. kontaktowe przygotowanie do zajęć; 30 godz./ 1,5 ECTS- godz. niekontaktowe przygotowanie do egzminu; 30 godz.?1,5 ECTS - godz. niekontaktowe
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 W15 U1 - BO U12 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	6 (3/3)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Anna Krzepińska Prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	WNoŻiB Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Cel modułu	Student zna zaawansowane techniki analityczne i diagnostyczne oraz możliwości ich zastosowania w biotechnologii. Student zna teoretyczne podstawy w zakresie doboru metod analitycznych, zna podstawy 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.
Efekty uczenia się dla modułu to opis	Wiedza:



zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	1. Zna zaawansowane techniki analityczne i diagnostyczne
	...
	Umiejętności:
	1. Potrafi uzasadnić dobór odpowiedniej techniki badawczej do analizy
	...
	Kompetencje społeczne:
	1. ma potrzebę kształcenia się
	2.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Ukończenie studiów inżynierskich na kierunku biotechnologia lub pokrewnych
Treści programowe modułu	<p>Zastosowanie wybranych metod instrumentalnych w analityce i diagnostyce w biotechnologii.</p> <p>Zastosowanie metod mikroskopii w diagnostyce i analityce biotechnologicznej. Biosensory, testy diagnostyczne jako nowoczesne narzędzie w diagnostyce. Walidacja metod analitycznych.</p> <p>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</p> <p>Metody analizy 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,</p>

	<p>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	wykład informacyjny, multimedialny, ćwiczenia eksperymentalne, ćwiczenia pokazowe,
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 - 35 godzin</p> <p>przygotowanie do egzaminu - 40 godzin</p> <p>razem godzin kontaktowych –80</p> <p>razem godzin niekontaktowych -75</p> <p>godziny razem 155 punkty ECTS - 6</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>- udział w wykładach –30</p> <p>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 45</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3</p>

	- obecność na egzaminie – 2.  Łącznie ...80.... godz. co odpowiada...3..... punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1- BO_W03  U1 - BO_U02  K1 - BO_K01

## Semestr II

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Metabolomika  Metabolomics
Język wykładowy	język polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2/2)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr inż. Kamila Borowiec
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi umiejętnościami z zakresu aktualnych strategii badawczych, w tym technik separacyjnych, dedykowanych

	metabolomicie.
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 materiału biologicznego do analizy metabolomicznej, podstawy metod separacyjnych i spektrometrii mas oraz strategię stosowane w analizie metabolomu, ich wady, zalety oraz praktyczne zastosowanie w naukach biomedyczno-

	<p>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>

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

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

	<p>informacji pochodzących z różnych źródeł do założenia i prowadzenia przedsiębiorstwa biotechnologicznego</p> <p>U2: posiada zdolności podejmowania standardowych działań w zakresie opracowania, wdrażania i doskonalenia systemów jakości z uwzględnieniem obowiązującego prawa</p>
	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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Białek-Jaworski, Gabryelczyk R. Perspektywy rozwoju przedsiębiorczości akademickiej w branży biotechnologicznej. Warszawa: Wyd. UW: 2014.</li> <li>2) Mućko P., Sokół A. Jak założyć i prowadzić własną firmę. Praktyczny poradnik z przykładami. Warszawa: CeDeWu.pl, 2015.</li> <li>3) Normy ISO serii 9001, 22000, 19011, 14000</li> </ol>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wykład,</li> <li>2) dyskusja,</li> <li>3) konsultacje</li> </ol>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Sposoby weryfikacji: ocena zaliczenia pisemnego</p> <p>Formy dokumentowania: dziennik przedmiotu, praca projektowa</p>
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	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 Żywienia 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 bioinformatycznych baz danych.
	Umiejętności:
	1. Potrafi samodzielnie wykonać podstawowe analizy proteomiczne oraz przedstawić i interpretować ich wyniki.
	2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.
	3. Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe, białkowe oraz analizować struktury biologiczne.
Kompetencje społeczne:	
1. Gotów jest do 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	Biochemia, enzymologia, techniki analityczne w biotechnologii, biologia molekularna
Treści programowe modułu	<p>Treści wykładowe: Przygotowanie materiału biologicznego do analizy proteomicznej i peptydomicznej, techniki elektroforetyczne, spektrometria mas oraz wielowymiarowe techniki separacji białek, sekwencjonowanie białek oraz działy proteomiki (funkcjonalna, strukturalna, ilościowa i kliniczna).</p> <p>Zagadnienia ćwiczeniowe: hydroliza enzymatyczna nasion strączkowych w celu uzyskania peptydów o aktywnościach przeciwrodnikowych, izolacja białek związanych z komórką i elektroforeza SDS-PAGE tak przygotowanego materiału, Izolacja białek z żelu i przygotowanie próbki do procesu sekwencjonowania, analiza sekwencji białek metodami chemicznymi</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Wymagana:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kraj A., Drabik A., Silberring J.: Proteomika I metabolomika. WUW Warszawa 2011.</li> <li>2. Suder P., Silberring J: Spektrometria mas. WUJ Kraków 2009.</li> <li>3. Dubin A. Wprowadzenie do chemii białek. WIBiB UJ Kraków 2003.</li> <li>4. Doonan S.: Białka i peptydy. PWN Warszawa 2008</li> </ol> <p>Zalecana:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stryer L. Biochemia. PWN 1997</li> <li>2. von Hagen J. Proteomics sample preparation Wiley 2008</li> </ol>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach, samodzielne wykonywanie doświadczeń na podstawie przygotowanych konspektów

<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-3: prace pisemne, sprawdzian testowy, egzamin,</p> <p>Weryfikacja w zakresie umiejętności 1-3: ocena eksperymentów, prace pisemne, ocena zadania projektowego,</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych 1-2: egzamin, praca pisemna, ocena eksperymentów.</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach 30 godz. – 1,2 ECTS</li> <li>- udział w ćwiczeniach 30 godz. – 1,2 ECTS</li> <li>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 4 godz. – 0,16 ECTS</li> <li>- udział w egzaminie 2 godz. – 0,08 ECTS</li> </ul> <p>Razem godz. kontaktowe 66 – 2,64 ECTS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 10 godz. – 0,4 ECTS</li> <li>- dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 4 godz. – 0,16 ECTS</li> <li>- przygotowanie do egzaminu 20 godz. – 0,8 ECTS</li> </ul> <p>Razem godz. niekontaktowe 1,36 – 0,6 ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 100 godz., co odpowiada 4 punktom ECTS</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 4 godz.; egzamin – 2 godz.</p>
<p>Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się</p>	<p>BO_W02 - P7S_ WG</p> <p>BO_W03 - P7S_ WG</p> <p>BO_W11 - P7S_ WG</p> <p>BO_U01 - P7S_ UW</p> <p>BO_U07 - P7S_ UU</p>

	BO_U08 - P7S_ UW BO_K01 - P7S_KK BO_K02 - P7S_ KO
--	---

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biotechnologia medyczna Medical biotechnology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (2,1/1,9)
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	Wiedza:

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

	<p>biotechnologii; Podstawowa wiedza dotycząca strategii terapeutycznych stosowanych w zakażeniach wirusowych, w tym terapii fagowej; Przedstawienie metod biotechnologicznych stosowanych w transplantologii, badań nad komórkami macierzystymi; wykorzystanie biotechnologii w medycynie reprodukcyjnej. Przygotowanie studentów do samodzielnego planowania doświadczeń w oparciu o wiedzę teoretyczną oraz dostępne źródła informacji naukowej.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podstawy inżynierii biomedycznej tom 1 i 2 pod red. Tadeusiewicz R., Augustyniak P. Wydawnictwa AGH. Kraków 2009</li> <li>- Świczko-Żurek B. Biomateriały. Skrypt Politechniki Gdańskiej. Gdańsk. 2009</li> <li>- Kristiansen B., Ratledge C. Podstawy biotechnologii. Warszawa 2019</li> </ul>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metody podające - wykład, opis</li> <li>- Pogadanka</li> <li>- Metody praktyczne m.in. wykonanie projektu, prezentacji</li> </ul>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<ul style="list-style-type: none"> <li>-W1, W2 - sprawdzian (egzamin) testowy</li> <li>- U1, U2, U3, W1, W2, W3 - ocena zadania projektowego</li> <li>- U1, U2, U3, W1 - ocena prezentacji i wystąpienia</li> </ul>
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach – 15 h kontaktowych (0,6 pkt ECTS)</li> <li>- udział w ćwiczeniach – 30 h kontaktowych (1,2 pkt ECTS)</li> <li>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 5 h kontaktowych (0,2 pkt ECTS)</li> <li>- przygotowanie do ćwiczeń – 10 h niekontaktowych (0,4 pkt ECTS)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- studiowanie literatury w ramach przygotowania projektów na ćwiczenia – 10 h niekontaktowych (0,4 pkt ECTS)</li> <li>- przygotowanie prezentacji – 8 h niekontaktowych (0,3 pkt ECTS)</li> <li>- obecność na egzaminie – 2 h kontaktowych (0,1 pkt ECTS)</li> </ul> <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"> <li>- udział w wykładach – 15 h</li> <li>- udział w zajęciach – 30 h</li> <li>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 5 h</li> <li>- egzamin – 2 h</li> </ul>
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	Metody biotechnologiczne w diagnostyce i analityce Biotechnological methods in diagnostics and analytics
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy



Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	4 (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 Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z metodami analitycznymi i technikami stosowanymi w diagnostyce laboratoryjnej i medycznej. Wykorzystanie wiedzy z zakresu analizy kwasów nukleinowych i białek w 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 medyczne.
	2. Zna i rozumie strukturę i funkcjonowanie bioinformatycznych baz danych.
	3. Zna i rozumie zagadnienia biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem technik inżynierii genetycznej. Potrafi ocenić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem komórek macierzystych.
	Umiejętności:
1. Potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie odpowiednich technik analitycznych w diagnostyce biomedycznej.	

	2. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe.
	3. Potrafi Wyszukiwać i porównywać sekwencje nukleotydowe,  białkowe oraz analizować struktury biologiczne
	Kompetencje społeczne:
	1. Jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.
	2. Jest gotów do współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego.
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"> <li>1. Brown T.A.: Genomy. PWN Warszawa 2009.</li> <li>2. Kątnik-Prastowska I.: Immunochemia w biologii medycznej. Metody laboratoryjne. PWN Warszawa 2009.</li> <li>3. Krawczuk B., Kur J.: Diagnostyka molekularna w mikrobiologii. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2008.</li> </ol> <p>Zalecana:</p>

	1. Kozik A., Rapała-Kozik M., Guevara-Lora I.: Analiza instrumentalna w biochemii. Wybrane zagadnienia i metody instrumentalnej biochemii analitycznej. Seria Wydawnicza Instytutu Biologii Molekularnej UJ 2001.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach, samodzielne wykonywanie doświadczeń na podstawie przygotowanych konspektów
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	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
Bilans punktów ECTS	- 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  Razem godz. kontaktowe 66 – 2,64 ECTS  - 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  Razem godz. niekontaktowe 1,36 – 0,6 ECTS  Łączny nakład pracy studenta to 100 godz., co odpowiada 4 punktom ECTS

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	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	BO_W03 - P7S_ WG BO_W11 - P7S_ WG BO_W14 - P7S_ WG BO_U02 - 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	Specjalizacja dyplomowa - 2 (Biotechnologia roślin) Diploma specialization – 2 (Plant biotechnology)
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	6 (3,1/2,9)
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 osiągnięciami inżynierii genetycznej i wykorzystaniem metod rekombinowania DNA do zmiany funkcji genów w organizmach oraz modelowania szlaków metabolicznych. Ponadto student zdobywa wiedzę i nabywa umiejętności praktyczne w zakresie klonowania DNA, budowy i projektowania konstrukcji genetycznych stosowanych w terapii genowej, otrzymywaniu transgenicznych mikroorganizmów oraz roślin i zwierząt.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna techniki rekombinacji i klonowania DNA oraz umie ocenić ich przydatność do otrzymywania organizmów genetycznie modyfikowanych, a także potrafi rekomendować i uzasadniać wykorzystanie tych technik
	2. Zna metody transformacji bakterii, roślin i zwierząt oraz techniki edycji genomu, potrafi oszacować ich przydatność, a także uzasadniać ich wykorzystanie
	Umiejętności:
	1. Potrafi dobrać odpowiednie enzymy do obróbki DNA oraz zaprojektować i wykonać konstrukcje genetyczną, a także wykonać klonowanie DNA oraz oszacować poprawność klonowania. Umie rekomendować dobór odpowiedniej metody klonowania oraz rozróżnić plazmidy zrekombinowane od niezrekombinowanych i bakterie transformowane od nietransformowanych.
	2. Potrafi samodzielnie wykonać klonowanie produktów PCR i zinterpretować wyniki tych badań oraz wykonać transformację roślin z wykorzystaniem <i>Agrobacterium tumefaciens</i> .
	Kompetencje społeczne:
1. Potrafi zorganizować i zarządzić przygotowanie i wykonanie stosownych badań związanych z klonowaniem i rekombinowaniem DNA oraz nabywa umiejętności pracy z zespołem i odpowiedzialności za	

	przeprowadzane badania.
	2. Potrafi uzasadnić celowość przeprowadzania transformacji organizmów i wspierać stosownymi argumentami zasadność wykorzystania organizmów genetycznie modyfikowanych w różnych dziedzinach gospodarki
Wymagania wstępne i dodatkowe	Jeśli są, należy wskazać moduły poprzedzające ten moduł: biochemia, genetyka molekularna, techniki molekularne
Treści programowe modułu	Zwarty opis treści programowych modułu ok. 100 słów: W ramach zajęć specjalizacyjnych student zapoznaje się z osiągnięciami inżynierii genetycznej oraz metodami, które są wykorzystywane do manipulacji genetycznych przy użyciu technik rekombinacji DNA w celu wprowadzenia do organizmu jednokomórkowego lub do komórek organizmu wielokomórkowego ściśle określonego odcinka DNA odpowiadającego jednemu bądź kilku genom albo jednostkom transkrypcji. Student zapoznaje się z enzymologią procesu klonowania i rekombinowania DNA oraz z doбором odpowiednich enzymów do właściwego przeprowadzenia tych procesów. Na zajęciach laboratoryjnych student samodzielnie przeprowadza badania związane z procesem rekombinowania i klonowania DNA. Przedstawiane są również metody transformacji oraz techniki edycji genomów, a także budowa konstrukcji genetycznych wykorzystywanych do transformowania tych organizmów. Omawiane są również zagadnienia związane z wykorzystaniem organizmów transgenicznych i produktów otrzymywanych z organizmów genetycznie modyfikowanych.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brown T. A. 2004. Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</li> <li>2. Kowalczyk K. 2006. Przewodnik do ćwiczeń z inżynierii genetycznej. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, 1-62.</li> <li>3. Kowalczyk K. (red). Agrobiotechnologia. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie,</li> <li>4. Malepszy S. (red) 2009. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</li> <li>5. Sambrook J., Russell D. W. 2001. Molecular</li> </ol>

	<p>cloning a laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press</p> <p>6. Turner P. C., McLennan A. G., Bates A. D., White M. R. H. 2000. Biologia molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p>		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: wykłady, projektowanie i wykonywanie doświadczeń, prezentacja i interpretacja wyników doświadczeń, dyskusja, wykonanie i prezentacja projektu		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - ocena pracy pisemnej oraz ocena prezentacji</p> <p>W2 - ocena pracy pisemnej oraz ocena prezentacji</p> <p>U1 - ocena wykonania sprawozdania i interpretacja przez studenta wyników przeprowadzonych eksperymentów</p> <p>U2 - ocena, omówienie i interpretacja przez studenta wyników przeprowadzonych eksperymentów oraz zadania dotyczącego projektowania konstrukcji genetycznej</p> <p>K1 - ocena zadania projektowego i jego prezentacji oraz ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu wykonującego ćwiczenia i sprawozdanie</p> <p>K2 - ocena zadania projektowego i jego prezentacji</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: sprawdziany, sprawozdania, prezentacja, projekt, dziennik prowadzącego</p>		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
	Wykłady	30	1,2
	Ćwiczenia	30	1,2
	Konsultacje	15	0,6
	Zaliczenie	2,5	0,1
		Liczba godzin niekontaktowych	

	Przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
	Przygotowanie do zaliczenia	30	1,2
	Studiowanie literatury	22,5	0,9
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Np. udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach 15 godz., zaliczenie 2,5 godz. Razem 77,5 godz.		
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego np. W1 – BO_W13 W2 – BO_W18 U1 – BO_U07 U2 – BO_U07 K1 – BO_K01 K2 – BO_K03		

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	obowiązkowy
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 Żywienia Człowieka
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z tematyką wykorzystania bakterii, grzybów strzępkowych i drożdży w biotechnologicznej produkcji innowacyjnych produktów żywnościowych i biofarmaceutyków
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1 zna i rozumie procesy fermentacyjne i wykorzystuje je w tworzeniu innowacyjnych produktów żywnościowych, zna biosyntezę wybranych antybiotyków bakteryjnych i grzybowych, ma szeroką wiedzę o genetyce i metabolitach bakterii mlekowych, ma wiedzę o 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

	<p>2.</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. gotów jest do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności i leków oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego z wykorzystaniem technik biotechnologicznych</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z mikrobiologii, biochemii, biotechnologiiin 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</p>

	<p>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 dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Formy dokumentowania osiągniętych wyników: sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, dziennik prowadzącego, zaliczenie pisemne
Bilans punktów ECTS	<p>Formy zajęć: wykład, ćwiczenia, konsultacje</p> <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</p>

	laboratoryjnych - 45 godz. Udział w konsultacjach przed zaliczeniem - 15 godz. Zaliczenie pisemne 1 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	BO_W15 – W1 BO_U12 –U1 BO_K05- K1

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 2 Nowoczesne techniki analityczne w diagnostyce i biotechnologii Diploma specialization 2
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	6 (4,24/1,76)
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, cieczonej 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 cieczonej i gazowej. Student nabędzie w wyniku realizacji modułu podstawowe umiejętności wymagane do

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

<p>Bilans punktów ECTS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach – 15 godz. kontaktowych/0,87 pkt. ECTS</li> <li>- udział w ćwiczeniach – 45 godz. kontaktowych/2,62 pkt. ECTS</li> <li>- przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie sprawozdań z ćwiczeń– 10 godz. niekontaktowych/0,58 pkt. ECTS</li> <li>- udział konsultacjach z przygotowaniem do zaliczenia – 10 godz. kontaktowych/0,58 pkt. ECTS</li> <li>- przygotowanie do zaliczenia– 20 godz. niekontaktowych/1,16 pkt. ECTS</li> <li>- obecność na zaliczeniu 3 godz. kontaktowych/0,17 pkt. ECTS</li> </ul> <p>Łączny nakład pracy studenta to 103 godz., co odpowiada 6 punktom ECTS.</p>
<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach – 15 godz. kontaktowych/0,87 pkt. ECTS</li> <li>- udział w ćwiczeniach – 45 godz. kontaktowych/2,62 pkt. ECTS</li> <li>- udział konsultacjach z przygotowaniem do zaliczenia – 10 godz. kontaktowych/0,58 pkt. ECTS</li> <li>- obecność na zaliczeniu 3 godz. kontaktowych/0,17 pkt. ECTS</li> </ul>
<p>Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się</p>	<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 dokształcania się w zakresie studiowanego kierunku.
Wymagania wstępne i dodatkowe	-
Treści programowe modułu	Sposoby prowadzenia badań literaturowych dotyczących podjętego tematu badawczego. Struktura prac dyplomowych. Zasady konstrukcji prac naukowych w celu nabycia umiejętności sprawnego wyszukiwania właściwych informacji.  Zapoznanie się z bibliograficznymi i pełnotekstowymi bazami danych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	1. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003. 2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac 3. Obowiązująca Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych 4. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematem prezentacji.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Metody dydaktyczne: dyskusja, wykład, praca z bazami danych z wykorzystaniem komputera itp.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1 - ocena referowania  U1 – ocena referowania  U2 – oceny z udziału w dyskusji  K1 – oceny z udziału w dyskusji  Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz.,</li> <li>• Przygotowanie wystąpienia ustnego – 8 godz.</li> <li>• Gromadzenie literatury – 12 godz.</li> </ul> <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w ćwiczeniach – 30 godz.;  Łącznie 30 godz. co odpowiada 1,2 punkta ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 - BO_W10  U1 – BO_U13  U2 - BO_U13  K1 - BO_K01

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium dyplomowe 1 (Seminar diploma 1)
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,2/0,8)
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"> <li>1. Piszę pracę magisterską : poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych (licencjackich, magisterskich, doktorskich), Krystyna Wojcik, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2002.</li> <li>2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac</li> <li>3. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004.</li> </ol>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Metody podające m.in. wykład, pogadanka,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,</li> <li>• Metody aktywizujące m.in. pełnienie funkcji</li> </ul>

	sekretarza sporządzającego protokół z ćwiczeń, metody kreatywne dotyczące pisania prac
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1, U1, U2 - ocena referowania lub prezentowania prac  K1 – oceny z udziału w dyskusji  Formy dokumentowania osiągniętych wyników: dziennik prowadzącego, prezentacje studentów.
Bilans punktów ECTS	Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS  Przygotowanie wystąpienia ustnego (2 razy) – 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 zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego  W1 – BO_W10  U1, U2 – BO_U13  K1- BO_K01

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 Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia 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.	

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

udziału nauczyciela akademickiego	
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	Modyfikacje genetyczne drobnoustrojów przemysłowych Genetic modification of industrial microorganisms
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	np. 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 Żywności Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z mechanizmami genetycznymi i technikami inżynierii genetycznej prowadzącymi do zmian DNA, a co za tym idzie

	<p>także właściwości fenotypowych mikroorganizmów. Wykorzystanie modyfikowanych genetycznie drobnoustrojów w przemyśle i ochronie środowiska.</p>
<p>Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.</p>	<p>Wiedza:</p>
	<p>W1. Zna i rozumie technologie wytwarzania metabolitów przez drobnoustroje, techniki modyfikacji genetycznych drobnoustrojów oraz metody ich selekcji na poziomie rozszerzonym</p>
	<p>Umiejętności:</p>
	<p>U1. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe</p>
	<p>Kompetencje społeczne:</p>
	<p>K1. Jest gotów do współdziałania i pracy w grupie na rzecz środowiska społecznego</p>
	<p>K2. Jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania</p>
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Mikrobiologia ogólna</p> <p>Inżynieria genetyczna</p>
<p>Treści programowe modułu</p>	<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.</p>



	<p>Klonowanie molekularne genu. Transformacja kompetentnych komórek bakterii zrekombinowanym plazmidem. Analiza restrykcyjna otrzymanego konstruktów.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<p>Wymagana:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Genetyka molekularna - praca zbiorowa pod redakcją P. Węgleńskiego. 1996</li> <li>2.Principles of gene manipulation, an introduction to genetic engineering - R.W. Old, S.B. Primrose, 1994.</li> <li>3.Podstawy inżynierii genetycznej - skrypt pod redakcją Józefa Kura. Politechnika Gdańska, 1994.</li> </ol> <p>Zalecana:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Biochemia. L.Stryer. 1997 PWN</li> <li>2.Zasady analizy genomu. Przewodnik do mapowania i sekwencjonowania organizmów. S.B. Primrose, WNT 1999</li> </ol>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Wykład – w formie tradycyjnej z wykorzystaniem technik audiowizualnych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: samodzielnie wykonywane przez studentów zadania praktyczne, zakończone opisem w sprawozdaniu.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne: przedstawienie teorii do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci prezentacji.</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<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> <p>K2 – BO_K03</p>

### 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 Krzepińska Prof. uczelni
Jednostka oferująca moduł	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności 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	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 postępem nauki i technologii
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Biochemia</p> <p>Genetyka</p> <p>Podstawy metabolizmu wtórnego</p>
Treści programowe modułu	<p>Wykłady obejmują: Wykorzystanie roślin (w tym kultur <i>in vitro</i> i linii komórkowych) jako naturalnych bioreaktorów do wytwarzania związków bioaktywnych. Zabiegi biotechnologiczne stosowane w inżynierii metabolicznej (modyfikacje genetyczne, elicytacja, dodatek prekursorów). Czynniki warunkujące biotransformacje. Molekularne mechanizmy oddziaływania związków czynnych, interakcje pomiędzy nimi. Metody ekstrakcji i izolowania substancji biologicznie czynnych z surowców roślinnych. Niekonwencjonalne źródła związków bioaktywnych. Techniki biotechnologiczne w produkcji nutraceutyków, biofarmaceutyków oraz suplementów diety. Biodostępność i bioprzyswajalność związków aktywnych pochodzenia roślinnego. Podstawy analizy SFOT.</p> <p>Ćwiczenia obejmują: metody izolacji i ekstrakcji związków biologicznie czynnych, zastosowanie elicytacji do produkcji biopreparatów, badanie interakcji pomiędzy związkami bioaktywnymi (analiza izobolograficzna), badanie biodostępności <i>in vitro</i>.</p>

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Biotechnologia roślin red. S. Malepszy</p> <p>Biochemia, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer</p> <p>Ekologia biochemiczna, J.B. Harborne</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1- egzamin pisemny,</p> <p>W2- egzamin pisemny, sprawozdanie z ćwiczeń,</p> <p>W3- egzamin pisemny,</p> <p>U1- ocena wykonania projektu i jego obrony, ocena sprawozdania,</p> <p>U2- ocena wykonania sprawozdania i jego obrony,</p> <p>K1- ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu</p> <p>K2- ocena referatu oraz przykładowych receptur, konwersatorium</p>
Bilans punktów ECTS	<p>- udział w wykładach – 15 godz.,</p> <p>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz.,</p> <p>- przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych, przygotowanie referatów – 18 godz.,</p> <p>- dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, teoretyczne opracowanie receptur – 16 godz.,</p> <p>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 2 x 1 godz. = 2 godz.,</p> <p>- przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 15 godz + 2 godz. = 17 godz.</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 98 godz. co odpowiada 4 punktom ECTS</p>



<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach – 15 godz.,</li> <li>- udział w zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz.,</li> <li>- udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia – 2 x 1 godz. = 2 godz.,</li> <li>- obecność na zaliczeniu – 2 godz.</li> </ul> <p>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</p> <p>np. W1 – BO_W03, BO_W04</p> <p>W2- BO_W01</p> <p>W3 - BO_W06, BO_W15</p> <p>U1- BO_U07, BO_U02</p> <p>U1- BO_U07, BO_U11</p> <p>K1- BO_K02</p> <p>K2- BO_K01, BO_K05</p>

<p>Nazwa kierunku studiów</p>	<p>Biotechnologia</p>
<p>Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim</p>	<p>Zielona chemia/ Green chemistry</p>
<p>Język wykładowy</p>	<p>j. polski</p>
<p>Rodzaj modułu</p>	<p>obowiązkowy/fakultatywny</p>
<p>Poziom studiów</p>	<p><del>pierwszego stopnia</del>/drugiego stopnia/<del>jednolite</del> magisterskie</p>
<p>Forma studiów</p>	<p>stacjonarne/<del>niestacjonarne</del></p>
<p>Rok studiów dla kierunku</p>	<p>II</p>
<p>Semestr dla kierunku</p>	<p>3</p>

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 Żywienia Człowieka
Cel modułu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaznajomienie studentów z podstawowymi zagrożeniami dla środowiska naturalnego wynikającymi z rozwoju cywilizacyjnego.</li> <li>2. Zaznajomienie studentów z problemami ochrony środowiska i życia przyrodniczego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.</li> <li>3. Zaznajomienie studentów z istotą i zasadami zielonej chemii, surowcami odnawialnymi, mikroorganizmami wykorzystywanymi do wytwarzania prostych związków chemicznych, ich modyfikacji, wykorzystaniem inżynierii metabolicznej</li> <li>4. Zaznajomienie studentów z problemami energetycznymi oraz perspektywami rozwoju zielonej chemii</li> </ol>
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. student zna i rozumie funkcjonowanie ekosystemu i rolę biotechnologii we wspieraniu działań w zakresie ochrony środowiska</li> </ol>
	Umiejętności:
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. student potrafi wykorzystywać wiedzę biotechnologiczną w ochronie środowiska naturalnego</li> </ol>
	Kompetencje społeczne:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. student jest gotów do podejmowania działań zmierzających do ograniczenia ryzyka i przewidywania skutków negatywnej działalności w zakresie środowiska naturalnego</li> </ol>	

Wymagania wstępne i dodatkowe	M_BO_14S – inżynieria i aparatura bioprocusowa; M_BO_16S – mikrobiologia
Treści programowe modułu	Tematyka wykładów nakreśla w zwięzły sposób wielokierunkowość założeń, które są podstawą tzw. zielonej chemii. W pierwszej części przedstawione zostaną teorie Anastasa i Wenera, 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 elementów
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	Formy zajęć: - udział w wykładach – 15 godz. (ECTS kontaktowe - 0,5)  - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu – 3 x 1 godz. = 3 godz. (ECTS kontaktowe – 0,1)  - przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 12 godz. = 12 godz. (ECTS kontaktowe 0,1/ niekontaktowe – 0,3)

	Łączny nakład pracy studenta to 30 godz. co odpowiada 1 punktowi ECTS.
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 15 godz; udział w konsultacjach – 3 godz.; egzamin – 2 godz.;
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W07; U1 – BO_U1 K1 – BO_K06

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa - 3 (Biotechnologia roślin) Diploma specialization – 3 (Plant 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	6 (3,2/2,8)
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

	<p>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.</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. Umie dobrać odpowiednie materiały roślinne do uzyskania populacji mapujących, potrafi scharakteryzować oraz ocenić przydatność do mapowania różnych materiałów roślinnych, a także potrafi uzasadniać przydatność praktyczną map genetycznych</p>
	<p>2. Zna metody regulacji transgenów, umie scharakteryzować i ocenić przydatność różnych elementów transgenu oraz potrafi oszacować przydatność białek rekombinowanych i fuzyjnych oraz rekomendować ich wykorzystanie</p>
	<p>Umiejętności:</p>
	<p>1. Potrafi zaprojektować czynności związane z wyprowadzaniem populacji mapujących oraz dobrać i zaprojektować czynności związane z mapowaniem genów.</p>
	<p>2. Potrafi samodzielnie przeprowadzić badania związane z analizą ekspresji genów i zinterpretować wyniki tych analiz DNA</p>
	<p>Kompetencje społeczne:</p>
<p>1. Potrafi zorganizować i zarządzić przygotowanie i wykonanie stosownych badań związanych z analizą ekspresji genów, uzasadnić celowość ich wykonania oraz nabywa umiejętności pracy z zespołem i odpowiedzialności za przeprowadzane badania.</p>	
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Jeśli są, należy wskazać moduły poprzedzające ten moduł: genetyka molekularna, biotechnologia, inżynieria genetyczna</p>
<p>Treści programowe modułu</p>	<p>Zwarty opis treści programowych modułu ok. 100 słów: W ramach zajęć specjalizacyjnych student</p>

	<p>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.</p> <p>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>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowalczyk K. 2006. Przewodnik do ćwiczeń z inżynierii genetycznej. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, 1-62.</li> <li>2. Kowalczyk K. (red). Agrobiotechnologia. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie,</li> <li>3. Malepszy S. (red) 2009. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</li> <li>4. Sambrook J., Russell D. W. 2001. Molecular cloning a laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press</li> <li>5. Turner P. C., McLennan A. G., Bates A. D., White M. R. H. 2000. Biologia molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</li> <li>6. Publikacje w czasopismach Transgenic research, Molecular breeding i inne.</li> </ol>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>Wykłady, projektowanie i wykonywanie doświadczeń, prezentacja i interpretacja wyników doświadczeń, dyskusja, wykonanie i prezentacja projektu</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>W1 - ocena pracy pisemnej oraz ocena prezentacji</p> <p>W2 - ocena pracy pisemnej oraz ocena prezentacji</p> <p>U1 - ocena wykonania sprawozdania i interpretacja przez studenta wyników przeprowadzonych eksperymentów</p>

	<p>U2 - ocena, omówienie i interpretacja przez studenta wyników przeprowadzonych eksperymentów oraz zadania dotyczącego projektowania analizy ekspresji genów</p> <p>K1 - ocena zadania projektowego i jego prezentacji oraz ocena pracy studenta w charakterze lidera i członka zespołu wykonującego ćwiczenia i sprawozdanie</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: sprawdziany, sprawozdania, prezentacja, projekt, dziennik prowadzącego</p>		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS
	Wykłady	30	1,2
	Ćwiczenia	30	1,2
	Konsultacje	15	0,6
	Zaliczenie projektu	1,5	0,06
	Egzamin	3,5	0,14
		Liczba godzin niekontaktowych	
	Przygotowanie do ćwiczeń	20	0,8
	Przygotowanie do egzaminu	30	1,2
	Studiowanie literatury	20	0,8
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Np. udział w wykładach – 30 godz; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach 15 godz., zaliczenie projektu 1,5 godz, egzamin 3,5. Razem 80 godz.		
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego np.		

	W1 – BO_W13 W2 – BO_W18 U1 – BO_U07 U2 – BO_U07 K1 – BO_K03
--	---

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 3. Biotechnologia żywności i leków. Diploma specialization. Food and drug biotechnology.
Język wykładowy	Język polski
Rodzaj modułu	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	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	Wiedza: W1. Zna i rozumie na poziomie pogłębionym



kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	procesy fermentacyjne żywności, otrzymywanie i zastosowanie enzymów oraz procesy jednostkowe w zakresie biotechnologii leków
	Umiejętności:
	U1. Potrafi samodzielnie planować eksperymenty naukowe
	U2. Potrafi samodzielnie planować, przeprowadzać, analizować i oceniać poprawność procesów jednostkowych z zakresu fermentacji produktów spożywczych
	Kompetencje społeczne:
	K1. Jest gotów do uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób
	K2. Jest gotów do społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję żywności i leków oraz kształtowanie i stan środowiska naturalnego z wykorzystaniem technik biotechnologicznych
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mikrobiologia ogólna, Mikrobiologia przemysłowa, Inżynieria bioprocessowa 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</p>

	laboratoryjną.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Ratledge C., Kristiansen B. Podstawy biotechnologii. PWN, Warszawa 2011.</p> <p>Bal J. Biologia molekularna w medycynie. PWN Warszawa, 2011.</p> <p>Kayser O. Podstawy biotechnologii farmaceutycznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006.</p> <p>Kieć-Kononowicz K. i T. Biotechnologia farmaceutyczna. PZWL, Warszawa 2003.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Wykład – w formie tradycyjnej z wykorzystaniem technik audiowizualnych.</p> <p>Ćwiczenia: samodzielne wykonanie przez studentów planu eksperymentu w postaci pisemnego projektu, realizacja eksperymentu i opis wyników w sprawozdaniu.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1 - egzamin końcowy</p> <p>U1- ocena sprawozdania</p> <p>U2- ocena projektu, jego wykonania i obrony,</p> <p>K1 - ocena pracy studenta podczas ćwiczeń</p> <p>K2 - ocena projektu</p> <p>Formy dokumentowania osiągniętych wyników: egzamin pisemny, projekt, dziennik prowadzącego.</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Udział w wykładach – 30 godzin</p> <p>Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godzin</p> <p>Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 28 godzin +2 godziny = 30 godzin</p> <p>Czytanie zalecanej literatury – 20 godzin,</p> <p>Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 20 godzin</p>

	Opracowanie sprawozdań – 20 godzin  Łączny nakład pracy studenta to 150 godzin, co odpowiada 6 punktom ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	udział w wykładach – 30 godz.,  udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych – 30 godz.,  obecność na egzaminie – 2 godz.  Łącznie 62 godz. co odpowiada 2,5 punktom ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BO_W15  U1 – BO_U07  U2 – BO_U12  K1 – BO_K01  K2 – BO_K05

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Specjalizacja dyplomowa 3– Nowoczesne techniki analityczne w diagnostyce i biotechnologii  Diploma specialization - Modern analytical techniques in diagnostics and biotechnology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	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	6 (2,7/3,3)

Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Adam Waśko prof. UP
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia 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
Bilans punktów ECTS	- udział w wykładach 15 godz. – 0,6 ECTS - udział w ćwiczeniach 45 godz. – 1,8 ECTS - udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem do zaliczenia i egzaminu 5 godz. – 0,2 ECTS - udział w egzaminie 2 godz. – 0,1 ECTS Razem godz. kontaktowe 67 – 2,7 ECTS - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 30 godz. – 1,2 ECTS

	<p>- bioinformatyczna analiza danych – 20 godz. – 0,8 pkt. ECTS</p> <p>- dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 6 godz. – 0,24 ECTS</p> <p>- przygotowanie do egzaminu 26 godz. –1,04 ECTS</p> <p>Razem godz. niekontaktowe 82 – 3,3 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 – 5 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	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	1. Wrześniewska-Wal I. 2018. Regulacje prawne GMO. Aspekty prawne i środowiskowe. Zeszyty

uzupełniającej	<p>Problemowe Postępów Nauk Rolniczych nr 593: 101–112.</p> <p>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.).</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>7. Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (Dz.U. z 2015 r. poz. 2168, z późn. zm.).</p> <p>Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych (Dz.U. z 2017, poz.2134 ze zm.).</p> <p>8. Ustawa z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz.U. z 2017 r. poz. 453 ze zm.).</p>
----------------	---



	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	Seminarium dyplomowe 2 Seminar diploma 2
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,2/0,8)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Monika Kordowska-Wiater
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna 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	<p>Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz./ 1,2 pkt. ECTS</p> <p>Przygotowanie prezentacji – 20 godz./0,8 pkt. ECTS</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 50 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS.</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w ćwiczeniach – 30 godz./1,2 pkt. ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego</p> <p>np. W1 – BO_W17</p> <p>U1, U2 – BO_U13</p> <p>K1 – BO_K01, BO_K03</p>

Nazwa kierunku studiów	Biotechnologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Seminarium 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"> <li>1. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003.</li> <li>2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac</li> <li>3. Obowiązująca Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych</li> <li>4. Podręczniki i artykuły naukowe zgodne z tematem prezentacji.</li> </ol>
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:</p>

	dziennik prowadzącego.
Bilans punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udział w zajęciach laboratoryjnych – 30 godz.,</li> <li>• Przygotowanie wystąpienia ustnego – 10 godz.</li> <li>• Gromadzenie literatury – 10 godz.</li> </ul> <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	Dr hab. Adam Waśko prof. UP

moduł	
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywnienia Człowieka
Cel modułu	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania problemów badawczych, sposobami opracowania wyników oraz formułowania wniosków. Przygotowanie do egzaminu magisterskiego i obrony pracy.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia 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	<p>1. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006.</p> <p>2. Wydziałowe wymogi dotyczące pisania prac</p> <p>3. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004.</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Metody podające m.in. wykład, pogadanka,</p> <p>Metody problemowe m.in. przygotowanie przez studenta wystąpień ustnych, dyskusja, pogadanka,</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Weryfikacja w zakresie wiedzy 1-2: wystąpienie ustne, prezentacja,</p> <p>Weryfikacja w zakresie umiejętności: 1-2: prezentacja, edycja nowych haseł w Wikipedii (polska wersja)</p> <p>Weryfikacja w zakresie kompetencji społecznych: 1-2: konwersatorium</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Udział w zajęciach – 30 godz.,</p> <p>Przygotowanie prezentacji i haseł wikipedii – 25 godz.</p> <p>Łączny nakład pracy studenta to 55 godz. co odpowiada 2 punktom ECTS</p>
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	<p>BO_W10 - P7S_ WG</p> <p>BO_W17 - P7S_ WK</p> <p>BO_U13 - P7S_ UK</p> <p>BO_U14 - P7S_ UK</p>



	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	Wiedza: 1. Student zna zagadnienia dotyczące pracy dyplomowej, w tym zna pojęcia naukoznawcze i konstruowanie planu pracy doświadczalnej

zajęć.	2. Zna zasady pisania pracy dyplomowej: wymogi formalne dotyczące budowy i stylu pracy, zasady korzystania z własności intelektualnej.
	...
	Umiejętności:
	1.Potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z piśmiennictwa polskiego i anglojęzycznego z zakresu biotechnologii
	2.Potrafi zaplanować (i zrealizować) proces biotechnologiczny z wykorzystaniem odpowiednich materiałów, urządzeń, metod, technik.
	3.Tworzyć i formatować pracę z wykorzystaniem odpowiednich programów komputerowych zgodnie z wymogami wydziałowymi oraz prezentować treści dotyczące pracy magisterskiej
	Kompetencje społeczne:
	1. Student ma świadomość ciągłego pogłębiania wiedzy i świadomość postępu technologicznego
2.Potrafi podejmować działania w poczuciu świadomości społecznej, uczciwości intelektualnej i etyki zawodowej.	
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>8. Metodyka przygotowania prac licencjackich i magisterskich, Jan Roszczypała, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2003</p> <p>9. Scientific communication, czyli jak pisać i prezentować prace naukowe, Waleria Młyniec, Sylwia Ufnalska, Sorus, Poznań 2004</p> <p>10. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny, January Weiner, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2006</p> <p>11. Literatura dotycząca tematu pracy magisterskiej</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Konsultacje z promotorem dotyczące opracowania problemu zawartego w pracy magisterskiej oraz wykonywania kolejnych etapów pracy, analizy postępów w wykonywanej pracy, korekty merytorycznej i stylistycznej opracowania.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2 – ocena merytoryczna i formalna pracy</p> <p>U1 – ocena merytoryczna pracy</p> <p>U2 – ocena merytoryczna pracy</p> <p>U3 – ocena poprawności językowej tekstu i wykorzystania innych programów komputerowych.</p> <p>K1- ocena zaangażowania studenta w przygotowanie pracy magisterskiej</p> <p>K2 – analiza projektu za pomocą systemu JSA (Jednolitego Systemu Antyplagiatowego)</p> <p>Formy dokumentowania: pisemna praca magisterska, karty oceny i recenzji pracy wykonane przez promotora i recenzenta</p>
Bilans punktów ECTS	<p>Konsultacje z promotorem – 100 godz./ 4 pkt. ECTS,</p> <p>Studiowanie literatury do pracy i przygotowania do egzaminu dyplomowego – 100 godz./ 4 pkt. ECTS</p> <p>Wykonanie części doświadczalnej pracy i opracowanie wyników – 100 godz./ 4 pkt. ECTS</p> <p>przygotowanie pracy dyplomowej – 75 godz./ 3 pkt. ECTS</p>

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