

Program studiów**Część A) programu studiów*****Efekty uczenia się**

Wydział realizujący kształcenie:	Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
Kierunek, na którym są prowadzone studia:	biotechnologia
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 7
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej, do której odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: nauki biologiczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:
WIEDZA	
K_W01	Opisuje złożone zjawiska i procesy przyrodnicze umożliwiające opisywanie procesów zachodzących w żywych organizmach.
K_W02	Wyjaśnia zjawiska biologiczne na tle filozofii i współczesnych nauk przyrodniczych.
K_W03	Ma pogłębioną wiedzę z przedmiotów kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii.
K_W04	Zna problemy badawcze i metody ich rozwiązywania.
K_W05	Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii.
K_W06	Ma pogłębioną wiedzę statystyczną w zakresie analizy danych.
K_W07	Posiada wiedzę w zakresie zaawansowanych metod selekcji i ukierunkowanej modyfikacji genetycznej organizmów roślinnych i zwierzęcych.
K_W08	Ma pogłębioną wiedzę umożliwiającą projektowanie i optymalizację procesów biotechnologicznych w celu otrzymania produktów znajdujących zastosowanie praktyczne.
K_W09	Zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się bieżącą literaturą specjalistyczną w zakresie studiowanego kierunku.
K_W10	Zna źródła informacji naukowej w celu pozyskania dobrej orientacji w aktualnych kierunkach rozwoju studiowanej dyscypliny.
K_W11	Zna zaawansowane metody statystyczne umożliwiające prognozowanie przebiegu procesów przyrodniczych oraz modelowanie przestrzenne biomolekuł.
K_W12	Zna zaawansowane oprogramowanie wykorzystywane w biotechnologii.
K_W13	Zna przykłady praktycznego zastosowania metod obliczeniowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych.
K_W14	Zna aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej problemy z zakresu biotechnologii.
K_W15	Zna specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w biotechnologii.
K_W16	Zna teoretyczne podstawy technik molekularnych i technologii wykorzystywanych w biotechnologii.
K_W17	Zna źródła pozyskiwania środków finansowych na realizację projektów badawczych i aplikacyjnych w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku.
K_W18	Ma wiedzę w zakresie zagadnień leżących u podstaw projektów badawczych lub aplikacyjnych w ramach studiowanego kierunku.
K_W19	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.
K_W20	Ma wiedzę dotyczącą praw autorskich i ochrony własności intelektualnej.
K_W21	Ma wiedzę teoretyczną i praktyczną pozwalającą na tworzenie i rozwijanie indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie biotechnologii.

UMIEJĘTNOŚCI

K_U01	Stosuje zaawansowane metody i techniki biochemiczne i biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z zakresu biotechnologii.
K_U02	Korzysta, analizuje oraz interpretuje wiedzę zawartą w naukowych czasopism polskojęzycznych i anglojęzycznych
K_U03	Posługuje się językiem angielskim umożliwiającym komunikowanie się na podstawowym poziomie w zakresie biotechnologii zgodnie z wymaganiami B2.
K_U04	Samodzielnie ocenia wiarygodność uzyskanych informacji.
K_U05	Określa kierunki dalszego rozwijania wiedzy z wykorzystaniem specjalistycznej literatury naukowej.
K_U06	Samodzielnie planuje zadania badawcze w zakresie biotechnologii.
K_U07	Stosuje metody i narzędzia właściwe do wykonania zadania badawczego.
K_U08	Stosuje metody statystyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń.
K_U09	Stosuje specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne do uzyskania i analizy danych.
K_U10	Wybiera i właściwie przygotowuje materiał biologiczny w celu przeprowadzenia obserwacji i analiz chemicznych, pomiarów fizycznych, cytogenetycznych, biochemicznych i wykorzystujących narzędzia z zakresu biologii molekularnej.
K_U11	Weryfikuje dane otrzymane w wyniku przeprowadzonych eksperymentów oraz dane literaturowe uzyskane z różnych źródeł.
K_U12	Samodzielnie przygotowuje opracowanie wyników swoich prac eksperymentalnych i referuje je podczas publicznych wystąpień.
K_U13	Formułuje hipotezy na podstawie uzyskanych wyników eksperymentalnych i krytycznie je dyskutuje w świetle dostępnych danych literaturowych.
K_U14	Posiada umiejętność definiowania zadań lub problemów badawczych i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania.
K_U15	Potrafi zaprojektować układ eksperymentalny w celu zrealizowania projektu badawczego.
K_U16	Potrafi zaplanować rozwój własnej kariery zawodowej/naukowej.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych..
K_K02	Przestrzega zasad właściwej współpracy w grupie.
K_K03	Potrafi efektywnie zaplanować pracę zespołu wykorzystując silne i słabe strony jego członków.
K_K04	Jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biotechnologii i odczuwa potrzebę jej poszerzania.
K_K05	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.
K_K06	Ma świadomość zarówno korzyści (procesy biotechnologiczne, bioremediacyjne) jak i zagrożeń (choroby infekcyjne ludzi, zwierząt i roślin) wynikających z wykorzystywania mikroorganizmów w środowisku i szeroko pojętej gospodarce człowieka.
K_K07	Jest zdolny do rzeczowej i krytycznej oceny poziomu własnej wiedzy i umiejętności.
K_K08	Jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych.
K_K09	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.
K_K10	Dostrzega relacje między rozwojem nowych technologii a podnoszeniem poziomu jakości życia.
K_K11	Upowszechnia w społeczeństwie wiedzę o osiągnięciach biotechnologii.
K_K12	Wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym.

Część B) programu studiów

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Wydział realizujący kształcenie:	Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych			
Kierunek, na którym są prowadzone studia:	biotechnologia			
Poziom studiów :	studia drugiego stopnia			
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 7			
Profil studiów:	ogólnoakademicki			
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej, do której odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: nauki biologiczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne			
Forma studiów:	studia stacjonarne			
Liczba semestrów:	4			
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120			
Łączna liczba godzin dydaktycznych:	1065			
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister			
Wskazanie związku programu kształcenia z misją i strategią UMK:	Program kierunku biotechnologia wpisuje się w główny cel strategiczny UMK, jakim jest ugruntowanie wysokiej pozycji uczelni wśród najlepszych instytucji naukowych i dydaktycznych. Został on skonstruowany tak, aby zapewnić najwyższą jakość kształcenia. Jego celem jest nie tylko przekazywanie najnowszej wiedzy, ale również rozwój umiejętności i kompetencji społecznych przyszłych absolwentów. Wszechstronna oferta programowa umożliwi absolwentom podjęcie studiów na wyższych poziomach kształcenia.			
Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata) – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia:	Dyplom licencjata kierunku z obszaru nauk przyrodniczych.			
Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się				
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Genetyka	Mechanizmy ekspresji	W1: Opisuje złożone zjawiska i procesy przyrodnicze	Wykład	Wykład - egzamin końcowy

molekularna	genów	<p>umożliwiające opisywanie procesów zachodzących w żywych organizmach - K_W01</p> <p>W2: Ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii - K_W03</p> <p>W3: Definiuje zadanie lub problem badawczy i doбира właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania - K_W04</p> <p>W4: Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii - K_W05</p> <p>W5: Wybiera optymalne techniki molekularne i technologie wykorzystywane w badaniach materiału genetycznego - K_W16</p> <p>U1: Stosuje zaawansowane metody i techniki biochemiczne i biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z dziedzin nauki właściwych dla studiowanego kierunku - K_U01</p> <p>U2: Wybiera i właściwie przygotowuje materiał biologiczny w celu przeprowadzenia obserwacji i analiz chemicznych, pomiarów fizycznych, cytogenetycznych, biochemicznych z zastosowaniem narzędzi biologii molekularnej - K_U10</p> <p>U3: Potrafi sformułować problem badawczy i sporządzić projekt umożliwiający jego rozwiązanie, K_U15</p> <p>K1: Współpracuje w zespole na zasadach partnerskich, K_K02</p> <p>K2: Jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biologii molekularnej i biotechnologii, K_K04</p> <p>K3: Jest zdolny do rzeczowej i krytycznej oceny poziomu własnej wiedzy i umiejętności, K_K07</p>	Ćwiczenia laboratoryjne	<p>opisowy - K_W01, K_W04, K_W05</p> <p>Zajęcia laboratoryjne - kolokwium opisowe - K_U01, K_U10 K_U015</p> <p>Procent poprawnych odpowiedzi wymagany na ocenę: dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .</p>
	Rola RNA w biologii molekularnej i biotechnologii	<p>W1 - Ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii K_W03</p> <p>W2 - Definiuje zadanie lub problem badawczy i doбира właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania K_W04</p> <p>W3 - Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii K_W05</p> <p>U1 - Stosuje zaawansowane metody i techniki biochemiczne i biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z dziedzin nauki właściwych dla studiowanego kierunku K_U01</p>	<p>Wykład</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny (konwencjonalny) - doświadczenia - laboratoryjna 	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę - pisemne - K_W03, K_W04, K_W05</p> <p>Zajęcia laboratoryjne - kolokwium opisowe - K_U01</p> <p>Na ocenę dostateczną student musi poprawnie odpowiedzieć na 60-70% pytań, na ocenę dostateczny plus - 71-80%, na ocenę dobry - 81-87%, na ocenę dobry plus - 88-94%, na ocenę bardzo dobry -</p>

		<p>K1 - Współpracuje w zespole na zasadach partnerskich K_K02</p> <p>K2 - Jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biologii molekularnej i biotechnologii K_K04</p>		powyżej 94%
	Genetyka molekularna	<p>Student:</p> <p>W1: ma pogłębioną wiedzę zakresu genetyki, biologii i ewolucji molekularnej (K_W01, K_W02, K_W03)</p> <p>W2: opisuje budowę, funkcje i ewolucję chromosomu eukariotycznego oraz sposoby tworzenia drzew filogenetycznych (K_W01, K_W02, K_W03, K_W12)</p> <p>W3: tłumaczy ewolucję genomów (K_W01, K_W02)</p> <p>W4: charakteryzuje rodzaje mechanizmów epigenetycznych, ich pochodzenie oraz znaczenie dla metabolizmu komórki (K_W01, K_W02, K_W03)</p> <p>W5: zna systemy i narzędzia bioinformatyczne stosowane w badaniu metylacji DNA i ewolucji molekularnej (K_W12, K_W13)</p> <p>W6: zna techniki badania metylacji DNA (K_W05)</p> <p>U1: zaplanować i przeprowadzić kilkoma metodami doświadczenia badające poziom metylacji DNA (K_U01, K_U06, K_U07, K_U13)</p> <p>U2: zinterpretować uzyskane wyniki eksperymentalne (K_U11, K_U13)</p> <p>U3: potrafi użyć metody bioinformatyczne do skonstruowania drzewa filogenetycznego i identyfikowania wysp CpG (K_U09)</p> <p>K1: ustawicznie podnosi poziom swojej wiedzy (K_K01, K_K04)</p> <p>K2: przygotowując prezentacje przestrzega poszanowania praw autorskich (K_K05)</p> <p>K3: zachowuje rzeczową i krytyczną ocenę pracy własnej (K_K07)</p> <p>K4: przestrzega zasad uczciwej i bezpiecznej współpracy przy wykonywaniu wspólnego projektu (K_K03, K_K03, K_K09)</p>	<p>wykład z prezentacją multimedialną</p> <p>ćwiczenia - objaśnienia prowadzącego, pisemne instrukcje, doświadczenia przeprowadzane w zespołach 2-3-osobowych pod nadzorem prowadzącego przy użyciu drobnego sprzętu laboratoryjnego, gotowych roztworów odczynników i urządzeń specjalistycznych</p>	<p>Metody oceniania:</p> <p>wykład - egzamin pisemny; procent poprawnych odpowiedzi wymagany na ocenę: dst - 60%, dst+ - 68%, db - 76%, db+ - 84%, bdb- 92%</p> <p>ćwiczenia- pisemne zaliczenie końcowe</p>
Biotechnologia roślin i zwierząt	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych	<p>W1: Wykorzystuje wiedzę z zakresu różnych dziedzin nauki w celu analizy procesów zachodzących na poziomie komórkowym i subkomórkowym- K_W01</p> <p>W2: Definiuje organizmy transgeniczne - K_W01, K_W03</p> <p>W3: Wymienia: etapy tworzenia roślin transgenicznych, typy</p>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <p>- wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi</p>	<p>Metody oceniania</p> <p>Wykład - egzamin pisemny – K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_U03</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne -</p>

		<p>promotorów, geny selekcyjne u roślin - K_W01, K_W03, - K_W14</p> <p>W4: Wyjaśnia i opisuje: funkcje promotora, terminatora - K_W01, K_W03, - K_W14</p> <p>W5: Łączy budowę konstruktów genetycznych wprowadzanych do roślin z jego funkcjonalnością- K_W08</p> <p>W6: Opisuje metody modulacji ekspresji genów wprowadzanych do obcych organizmów- K_W03, K_W04, - K_W05</p> <p>W7: Zna metody identyfikacji transgenów na poziomie DNA, mRNA i białka- K_W04, K_W05, K_W07, K_W16</p> <p>W8: Wyjaśnia na czym polegają etapy izolacji DNA z różnorodnego materiału - K_W05</p> <p>W9: Samodzielnie ocenia aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka dotyczące GMO - K_W14</p> <p>U1: Planuje, ilustruje i modyfikuje budowę wprowadzanego konstruktów do rośliny - K_U06</p> <p>U2: Posługuje się specyficznymi metodami izolacji DNA z różnego materiału biologicznego- K_U01,</p> <p>U3: Dobiera właściwe metody do identyfikacji transgenów na poziomie DNA, mRNA i białka- K_U01,</p> <p>U4: Planuje (oblicza stężenia roztworów i ilości dodawanych odczynników , przewiduje problemy w izolacji DNA genomowego czy białek) oraz wykonuje eksperymenty z wykorzystaniem poznanych technik biologii molekularnej - K_U01, K_U06, K_U10</p> <p>U5: Analizuje i właściwie interpretuje wyniki uzyskane w pracy eksperymentalnej- K_U04, K_U08</p> <p>U6: Obsługuje specjalistyczne urządzenia: nanodrop, termocykler, aparat do elektroforezy - K_U01</p> <p>K1: Jest zdolny do pracy zespołowej - K_K02</p> <p>K2: Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz umie postępować w stanie zagrożenia. Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i aparaturę naukową. Postępuje zgodnie z zasadami etyki - K_K05, K_K09</p> <p>K3: Racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu, i innych źródeł masowego przekazu dotyczących GMO - K_K06, K_K07</p> <p>K4: Jest chętny do popularyzacji wiedzy dotyczącej GMO -</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <p>-ćwiczenia laboratoryjne będą obejmować wstęp teoretyczny (w formie prezentacji multimedialnej), omówienie poszczególnych metod, dyskusję. Następnie studenci będą wykonywać eksperymenty zgodnie z instrukcją do ćwiczeń w 2-3 osobowych zespołach w obecności prowadzącego zajęcia. Zajęcia muszą być prowadzone w grupie nie więcej niż 8-12 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi. Po wykonaniu eksperymentu studenci omawiają i analizują uzyskane wyniki.</p>	<p>zaliczenie pisemne – K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, Aktywność (tylko kompetencje) – K_K02</p> <p>Kryteria oceniania zaliczenie wykładów: egzamin pisemny w formie testu do uzupełnienia, wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry. zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: dwa pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność); ocena końcowa wyliczana jako średnia uzyskanych ocen; do 3,19 – dostateczny, 3,20-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,74 – dobry plus, powyżej 4,75 – bardzo dobry.</p>
--	--	---	---	---

	<p>Analiza molekularna i ultrastrukturalna komórek</p>	<p>K_K011</p> <p>W1: Ma wiedzę w zakresie czasowo-przestrzennej organizacji kolejnych etapów ekspresji genów w komórce – K_W01, K_W05, K_W14</p> <p>W2: Opisuje zjawiska i procesy komórkowe na poziomie molekularnym związane z funkcjonalną modyfikacją białek i organizacją cytoszkieletu – K_W01, K_W05, K_W14, K_W16</p> <p>W3: Charakteryzuje techniki stosowane w biologii molekularnej i w biotechnologii ujawniające produkty ekspresji genów na poziomie komórkowym i subkomórkowym – K_W04, K_W05, K_W10, K_W14, K_W16</p> <p>U1: Wykorzystuje wybrane narzędzia i techniki bioobrazowania w celu ujawnienia produktów poszczególnych etapów ekspresji genu w komórce – K_U01, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10,</p> <p>U2: Analizuje i interpretuje obrazy mikroskopowe na poziomie ultrastrukturalnym – K_U01, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U14</p> <p>U3: Ocenia wiarygodność wyników uzyskanych poznanymi technikami bioobrazowania – K_U04, K_U11, K_U13, K_U14</p> <p>K1: Ma świadomość postępu wiedzy w biowizualizacji komórkowej i możliwości wykorzystania jej w biologii molekularnej i w biotechnologii – K_K01, K_K04, K_K07, K_K08</p> <p>K2: Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji pracy zespołowej – K_K02, K_K03</p> <p>K3: Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K09</p>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <p>- wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi</p> <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <p>- ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja. Część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń w 2-4 osobowych zespołach (zależnie od tematu ćwiczeń), nadzorowanych przez osobę prowadzącą zajęcia. Ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracy (m.in. szkodliwe odczynniki chemiczne) oraz ceną aparaturę badawczą, konieczne jest prowadzenie zajęć w grupach 8-12 osobowych. Ponadto ograniczona ilość osób w grupach warunkuje możliwość pełnego korzystania przez studentów z laboratorium oraz specjalistycznego sprzętu.</p>	<p>Metody oceniania:</p> <p>wykład – zaliczenie na ocenę.</p> <p>ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie na ocenę.</p> <p>aktywność</p> <p>Kryteria oceniania:</p> <p>wykład: zaliczenie pisemny w formie testu wielokrotnego wyboru, wymagany próg na ocenę dostateczną - 50-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry.</p> <p>ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie końcowe, obejmujące tematykę realizowanych zajęć, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do ćwiczeń i ich aktywność); istotnym warunkiem zaliczenia jest co najmniej 80% frekwencja, ocena końcowa wyliczana jest jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry.</p> <p>Kolokwium: K_W01, K_W04, K_W05, K_W14, K_W16</p> <p>Aktywność: K_U01, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U14, K_K01, K_K04, K_K07</p>
	<p>Transgeneza zwierząt</p>	<p>W1: definiuje wybrane pojęcia z zakresu molekularnych podstaw biologii rozwoju, opisuje zagadnienia związane z namnażaniem, hodowlą oraz wyprowadzaniem linii organizmów transgenicznych - K_W01, K_W05, K_W07</p> <p>W2: charakteryzuje typy komórek i sposoby ich pozyskiwania na potrzeby procesu transgenizacji - K_W03, K_W05,</p>	<p>Metody dydaktyczne podające i eksponujące:</p> <p>- wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi</p> <p>Metody dydaktyczne</p>	<p>Metody oceniania</p> <p>Wykład: zaliczenie pisemne</p> <p>K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W14, K_W15, K_W16, K_U01, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13</p>

		<p>K_W07</p> <p>W3: zna narzędzia i techniki biologii molekularnej wykorzystywane w transgenizacji zwierząt kręgowych - K_W03, K_W05, K_W07</p> <p>W4: opisuje molekularne mechanizmy rekombinacji DNA, metody identyfikacji transgeny oraz sposoby kontroli ekspresji transgeny wprowadzonego do obcego organizmu - K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W14, K_W16</p> <p>W5: opisuje zagadnienia związane z ekspresją ektopową oraz ekspresją specyficzną rozwojowo, komórkowo i tkankowo - K_W04, K_W05, K_W08, K_W14</p> <p>W6: opisuje sposoby wykorzystania organizmów transgenicznych w celach badawczych oraz produkcji biofarmaceutyków - K_W01, K_W03, K_W08, K_W15</p> <p>U1: posługuje się wybranymi metodami izolacji DNA w tym izolacji DNA sztucznego chromosomu bakteryjnego (BAC) - K_U01, K_U10</p> <p>U2: wykorzystuje w pracy eksperymentalnej odpowiednie szczepy bakterii niosące BAC, niezbędne w procesie rekombinacji zlokalizowanej i rekombinacji in vivo- K_U01, K_U06, K_U10, K_U13,</p> <p>U3: indukuje i przeprowadza proces rekombinacji DNA z wykorzystaniem zaprojektowanych kaset niosących transgen- K_U01, K_U06, K_U10, K_U13,</p> <p>U4: dobiera właściwe metody identyfikacji transgeny - K_U01, K_U06, K_U10</p> <p>U5: planuje i wykonuje eksperymenty z wykorzystaniem poznanych technik biologii molekularnej - K_U06, K_U13</p> <p>U6: analizuje i właściwie interpretuje wyniki uzyskane w pracy eksperymentalnej - K_U08, K_U09, K_U11</p> <p>K1: dyskutuje znaczenie zwierząt transgenicznych w procesie pozyskiwania biofarmaceutyków - K_K06, K_K10</p> <p>K2: jest świadomy pozytywnych i negatywnych skutków otrzymywania organizmów modyfikowanych genetycznie - K_K06, K_K08, K_K10</p> <p>K3: postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej, pracuje zgodnie z wymogami BHP i jest odpowiedzialny za powierzona aparaturę naukową - K_K02, K_K05, K_K08, K_K09, K_K11</p> <p>K4: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji</p>	<p>poszukujące:</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w zespołach 2-3-osobowych). Zajęcia są prowadzone w grupie liczącej 8-9 osób ze uwzględnia metodykę doświadczeń - dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także prace z odczynnikami chemicznymi.</p>	<p>Ćwiczenia: zaliczenie pisemne K_U01, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13</p> <p>Kryteria oceniania zaliczenie wykładów: zaliczenie końcowe w formie testu zamkniętego jednokrotnego wyboru, wymagany próg na ocenę dostateczną - 70-80%, dobrą - 80-90%, bardzo dobrą - 90-100%. Możliwość wielokrotnego zaliczenia: nie zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: wymóg zaliczenia wszystkich sprawdzianów śródsesemestralnych dopuszczających do zaliczenia końcowego w formie testu zamkniętego wielokrotnego wyboru, wymagany próg na ocenę dostateczną - 70-80%, dobrą - 80-90%, bardzo dobrą - 90-100%. Możliwość wielokrotnego zaliczenia: nie</p>
--	--	--	---	---

		uzyskanej z literatury naukowej i środków masowego przekazu, a zwłaszcza do obiegowych przekonań związanych z procesem transgenizacji zwierząt - K_K11 K5:jest zdolny do pracy zespołowej- K_K02		
Biotechnologia enzymatyczna	Biotechnologia enzymatyczna	<p>W1: Ma gruntowną wiedzę na temat enzymów jako biokatalizatorów Posiada znajomość podstawowych procesów biochemicznych / metabolicznych które są wykorzystywane w bioprocessach prowadzonych z wykorzystaniem enzymów K_W03 - Ma pogłębioną wiedzę z przedmiotów kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii., K_W09 - Zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się bieżącą literaturą specjalistyczną w zakresie studiowanego kierunku.</p> <p>W2:Zna metody oczyszczania i stabilizacji enzymów izolowanych ze źródeł naturalnych oraz mechanizmy leżące u podstaw każdej z tych metod. K_W03, K_W04 - Zna problemy badawcze i metody ich rozwiązywania. K_W05 - Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii. K_W09</p> <p>W3: Posiada wiedzę dotyczącą metod immobilizacji oraz zastosowania enzymów immobilizowanych (enzymatyczne testy jakościowe,biosensory i chipy enzymatyczne, przeciwciała znakowane enzymami, minireaktory do ilościowego oznaczania metabolitów K_W05 K_W08 - Ma pogłębioną wiedzę umożliwiającą projektowanie i optymalizację procesów biotechnologicznych w celu otrzymania produktów znajdujących zastosowanie praktyczne. K_W09 K_W10 - Zna źródła informacji naukowej w celu pozyskania dobrej orientacji w aktualnych kierunkach rozwoju studiowanej dyscypliny. K_W14 - Zna aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej problemy z zakresu biotechnologii. K_W15 - Zna specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne</p>	Wykład z prezentacjami; demonstracja produktów uzyskiwanych z wykorzystaniem technologii enzymatycznych oraz komercyjnych preparatów enzymów przemysłowych Ćwiczenia mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w grupach 2-osobowych). Zajęcia muszą być prowadzone w grupie nie większej niż 8-12 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi.	<p>egzamin pisemny – K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_W010 K_U02, K_U04, K_U11, K_U12, K_U17, K_K01, K_K02 Egzamin ustny – - Sprawdziany – K_W03, K_W05, K_W08, K_W09, K_W14, K_U02, K_U04, K_U12, K_K01, K_K02. Referat/eseje – - Prezentacje – -Projekty – - Aktywność (tylko kompetencje) – K_K02, K_K09 Inne – wskazać jakie: opracowania ćwiczeń (raporty)</p> <p>Zaliczenie wykładów: egzamin pisemny (10 pytań otwartych, punktowanych w zależności od stopnia trudności, w tym 2 zadania rachunkowe/problemowe) – maksymalna ilość punktów – 50, minimum na ocenę dostateczną 26 pkt. Oceny : dostateczny – 26-31 pkt., dostateczny plus – 32-36 pkt., dobry-37-41 pkt., dobry plus – 42-45 pkt., bardzo dobry – 47–50. Ocena końcowa : 80% ocena z egzaminu + 20% ocena z ćwiczeń Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: 3 pisemne sprawdziany, obejmujące tematykę realizowanych zajęć, zaliczenie pisemnych opracowań wykonanych ćwiczeń, ocena bieżącego przygotowania do zajęć i</p>

	<p>wykorzystywane w biotechnologii.</p> <p>W4: Charakteryzuje systemy ekspresyjne stosowane do uzyskiwania enzymów rekombinowanych - K_W03, K_W05</p> <p>1: Stosuje metody immobilizacji enzymów odpowiednie dla uzyskania oczekiwanych rezultatów- K_U01, K_U02, K_U03</p> <p>U2: Dobiera właściwe systemy ekspresyjne do uzyskania enzymów rekombinowanych - K_U01, K_U02, K_U03,</p> <p>U3: Stosuje określone metody oczyszczania białek enzymatycznych - K_U07, K_U10, K_U12</p> <p>U4: Projektuje prosty model bioreaktora enzymatycznego - K_U14, K_U15</p> <p>U5: Współpracuje w zespole kilkuosobowym - K_U13, K_U15</p> <p>U6 : Posiada umiejętność opracowywania i dokumentowania przeprowadzonych badań - K_U11, K_U12</p> <p>*Student potrafi przeanalizować planowany bioprocess i dokonać wyboru określonego enzymu / enzymów niezbędnych do jego przeprowadzenia. Jeśli potrzebny enzym(y) nie jest dostępny komercyjnie, student potrafi, w oparciu o poszukiwania literaturowe, znaleźć korzystne źródło tego enzymu i metody jego oczyszczania. Potrafi, w oparciu o właściwości fizykochemiczne enzymu, zaprojektować optymalną strategię jego oczyszczania i stabilizacji; potrafi również wybrać , jeśli jest to konieczne, odpowiednią metodę immobilizacji enzymu.</p> <p>* Student potrafi przeprowadzić prostą analizę kosztów celem podjęcia decyzji - co sposobu prowadzenia bioprocessu : okresowego lub ciągłego i w związku z tym co do postaci zastosowanego enzymu (rozpuszczalny, sieciowany, immobilizowany na nośniku) . Potrafi także zaproponować metodę oczyszczania końcowego produktu reakcji.</p> <p>* Student umie ocenić potencjalną praktyczną przydatność enzymu nad którym prowadzi badania teoretyczne i możliwości patentowe.</p> <p>K1: Rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy - K_K01</p> <p>K2: Jest świadomy udziału biotechnologii w rozwoju nowych technologii w produkcji artykułów spożywczych, biofarmaceutyków, kosmetyków itp.Student potrafi wykazać rosnący udział biotechnologii enzymatycznych w rozwoju</p>		<p>aktywność na ćwiczeniach.</p> <p>Końcowa ocena jest średnią uzyskanych ocen : 3,0-3,4 - dostateczny; 3,41-3,75 – dostateczny plus; 3,76-4,25 – dobry; 4,26-4,60 – dobry plus; powyżej 4,60 – bardzo dobry</p>
--	--	--	--

		<p>syntez chemoenzymatycznych, w tym nowych technologii produkcji leków chiralnych i biofarmaceutyków oraz związany z tym rosnący udział tych biotechnologii w produkcji globalnym brutto. - K_K01, K_K04, K_K08</p> <p>K3 :Upowszechnia pozytywny wizerunek biotechnologii w swoim otoczeniu. Student potrafi podać przykłady powszechnego wykorzystania enzymów w życiu codziennym, m.in. w proszkach do prania, w artykułach spożywczych, w kosmetykach i przedstawić korzyści z tym związane. Student potrafi w kompetentny sposób przedstawić i uzasadnić zalety bioprocessów enzymatycznych takich, jak - wysoka specyficzność działania enzymów i związany z tym brak (lub ograniczona ilość) odpadów do utylizacji, niska energochłonność a tym samym niższe koszty produkcji w porównaniu z procesami chemicznymi, duże bezpieczeństwo bioprocessów enzymatycznych - brak zagrożeń dla ludzi i środowiska. Racjonalnie i krytycznie odnosi się do informacji uzyskanych z literatury naukowej i środków masowego przekazu, a zwłaszcza do obiegowych opinii dotyczących generalnie biotechnologii-K_K06, K_K08, K_K10, K_U11, K4: Współpracuje w zespole na zasadach partnerskich. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz umie postępować w stanie zagrożenia. Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i aparaturę naukową K_K02, K_K07, K_K09</p>		
Metodologia i filozofia biologii	Metodologia i filozofia biologii i biotechnologii	<p>K_W11: Ma aktualną wiedzę z zakresu szczegółowych nauk biologicznych (biochemii, genetyki, mikrobiologii i fizjologii) wykorzystywaną w badaniach.</p> <p>K_W14: Zna zasady etyki</p> <p>K_U 07: Stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu</p> <p>K_U 13: Stosuje zasady etyki</p> <p>K-K05: Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki.</p> <p>K_K 07: Jest chętny do popularyzacji wiedzy biologicznej</p>	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna. Dyskusje panelowe, prezentacje przygotowane przez studentów	Test końcowy – W1 Kryteria oceniania: ocena dostateczna: 60-70% maksymalnej liczby punktów, ocena dostateczna plus: 71-80% maksymalnej liczby punktów ocena dobra: 81-87% maksymalnej liczby punktów ocena dobry plus: 88-94% maksymalnej liczby punktów ocena bardzo dobra: powyżej 94% maksymalnej liczby punktów.
Zajęcia do wyboru	Wykłady monograficzne	W1: Zna złożone zjawiska i mechanizmy molekularne umożliwiające opisywanie procesów biologicznych a także konsekwencje ich zakłóceń dla organizmów na różnych	wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych	zaliczenie pisemne W1, W2, W3, W4, K1, K2, K3, praca zaliczeniowa W1, W2, W3,

		<p>poziomach organizacji - K_W01</p> <p>W2: Zna problemy badawcze oraz metody ich rozwiązania z wykorzystaniem najnowszych metod biotechnologicznych – K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W11, K_W15, K_W16</p> <p>W3: Ma wiedzę w zakresie najnowszych osiągnięć z zakresu biotechnologii i rozumie ich korzyści ale także zagrożenia dla człowieka i środowiska – K_W04, K_07, K_W08, K_W10, K_W14, K_W16</p> <p>W4: Rozumie procesy biologiczne leżące u podstaw chorób człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem chorób nowotworowych oraz zna metody makro- i mikroskopowe oraz biologii molekularnej stosowane w ich diagnostyce oraz opracowaniu metod terapii i szczepionek – K_W14, K_W15, K_W16</p> <p>W5: Zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną literaturą z zakresu biotechnologii – K_W09</p> <p>U1: Samodzielnie proponuje zaawansowane metody i techniki biochemiczne oraz biologii molekularnej w celu weryfikacji stawianych hipotez i rozwiązania zadań badawczych z zakresu biotechnologii – K_U01, k_U06, K_U08, K_U14, K_U15</p> <p>U2: Studiuje literaturę polsko- i anglojęzyczną, krytycznie analizuje i interpretuje wyniki, dyskutuje i wyciąga wnioski - K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U13</p> <p>U3: Planuje rozwój własnej ścieżki naukowej i zawodowej w zakresie biotechnologii – K_U16</p> <p>K1: Krytycznie ocenia poziom swojej wiedzy i umiejętności oraz ma świadomość konieczności podnoszenia swoich kompetencji naukowych i zawodowych :_K01, K_K04, K_K07, K_K12</p> <p>K2: Ma świadomość korzyści i zagrożeń wynikających z wykorzystania metod biotechnologicznych, w tym mikroorganizmów w środowisku i gospodarce człowieka – K_K06, K_K08, K_K10</p> <p>K3: Kieruje się zasadami etyki i poszanowania prawa, w tym praw autorskich - K_05</p> <p>W1: knows the molecular mechanisms that enable to explain the biological processes and understands the consequences of</p>		<p>W4, U1, U2, U3, U4 obecność na wykładach, U3, U5, K4</p>
--	--	---	--	---

		<p>their disruptions, issuing from various stress conditions, for organisms – K_W01</p> <p>W2: understands the contemporary research problems in agrobiotechnology and energy production, as well as their importance for environment and global economy, describes the methods of solving them with the use of biotechnological technologies – K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W11, K_W14, K_W16,</p> <p>W3: knows the molecular biology techniques, including microscopic techniques and technologies used in biotechnology - K_W05, K_W06, K_W07, K_W12, K_W15, K_W16</p> <p>W4: Knows English at the level required to use specialist biotechnology literature - K_W09, K_W10,</p> <p>U1: is able to formulate hypothesis derived from experimental results, performs analyses, summarizes them and critically discusses them against the specialist literature data, draws conclusions – K_U02, K_U04, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13</p> <p>U2: independently designs research tasks in the field of biotechnology and applies the advanced biochemical and molecular techniques to solve them – K_U01, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U14, K_U15</p> <p>U3: is able to use the knowledge of English to obtain required information from scientific journals, web portals and databases in the field of biotechnology – K_U02, K_U03</p> <p>K1: understands the need for improving the expertise in the biotechnology methods and recognizes the relationship between new technologies and the improvement of the quality of life – K_K01, K_K04, K_K06, K_K08, K_K10, K_K11</p> <p>K2: is aware of the risk posed by the activity performed and takes responsibility for the use of biotechnological methods – K-K08, K_K11</p> <p>K3: is aware of the need to improve own professional competences and plans a scientific career – K_K01, K_K04, K_K07, K_K12</p>		
	Wykłady ogólnouczelniane z			

	dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych			
Procesy nowotworzenia	Uszkodzenia i naprawa DNA	<p>W1 - Ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii K_W03</p> <p>W2 - Definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania K_W04</p> <p>W3 - Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii K_W05</p> <p>W4 - Opisuje złożone zjawiska i procesy przyrodnicze umożliwiające opisywanie procesów zachodzących w żywych organizmach K_W01U1 - Stosuje zaawansowane metody i techniki biochemiczne i biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z dziedzin nauki właściwych dla studiowanego kierunku K_U01K1 - Współpracuje w zespole na zasadach partnerskich K_K02 K1 - Jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biologii molekularnej i biotechnologii K_K04</p>	<p>Wykład</p> <p>Zajęcia laboratoryjne</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny (konwencjonalny) - doświadczeń - laboratoryjna 	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę - opisowe - K_W01, K_W03, K_W04, K_W05</p> <p>Zajęcia laboratoryjne - kolokwium opisowe - K_U01</p> <p>Na ocenę dostateczną student musi poprawnie odpowiedzieć na 60-70% pytań, na ocenę dostateczny plus - 71-80%, na ocenę dobry - 81-87%, na ocenę dobry plus - 88-94%, na ocenę bardzo dobry - powyżej 94%.</p>
	Podstawy biologii i terapii nowotworów	<p>W1 - zna metody wykrywania molekuł w preparatach mikroskopowych, których ekspresja może znaleźć zastosowanie jako markery zmian chorobowych, K_W03, K_W04,</p> <p>W2 - posiada wiedzę o wybranych metodach diagnozowania nowotworów na poziomie preparatów histopatologicznych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki czułości i specyficzności stosowanych markerów molekularnych i jest świadomy ograniczeń współcześnie stosowanych metod diagnostycznych, K_W01, K_W04, K_W05,</p> <p>W3 - posiada znajomość podstawowych procesów biologicznych prowadzących do powstania nowotworu, jest świadomy ich różnorodności i złożoności, zna podstawowe koncepcje rozwoju nowotworu postrzeganego jako proces mikroewolucyjny toczący się w skali komórkowej w</p>	<p>Wykład</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne</p>	<p>Wykład – egzamin -test końcowy, obecność na wykładach (dopuszczalne 2 nieobecności)</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne - warunkami zaliczenia są: obecność i aktywność na zajęciach oraz pozytywna ocena uzyskana na podstawie kolokwium.</p> <p>Pisemne kolokwia kontrolne obejmują tematykę realizowaną na zajęciach. Ocena jest wystawiana na podstawie uzyskanych przez studenta punktów, według</p>

		<p>organizmie gospodarza, K_W01, K_W02,</p> <p>W4 - zna genetyczne i środowiskowe uwarunkowania występowania chorób nowotworowych, K_W01, K_W03, K_W14,</p> <p>W5 - jest świadomy skali społecznego problemu jakim są choroby nowotworowe, zna podstawowe informacje dotyczące trendów zachorowań w skali kraju i świata, K_W10, K_W14.</p> <p>U1 - posiada umiejętność dokonywania obserwacji z wykorzystaniem mikroskopu oraz interpretacji uzyskanych wyników, K_U01, K_U13,</p> <p>U2 - używa sprzętu komputerowego i oprogramowania w zakresie koniecznym do analizy obrazów, K_U07, K_U08,</p> <p>U3 - posiada umiejętność samodzielnej analizy mikroskopowej wyników reakcji immunohistochemicznych i hybrydyzacji in situ wykrywania określonych molekuł w standardowych preparatach cyto- i histo(pato)logicznych oraz mikromacierzach tkankowych, K_U06, K_U10, K_U11,</p> <p>U4 - wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim, K_U02, K_U03, K_U04, K_U11, K_U14, K_U17.</p> <p>K1 - zna współczesne metody diagnostyki, a jednocześnie ich ograniczenia i wynikające stąd konsekwencje np. potrzebę systematycznego powtarzania badań okresowych, K_K04, K_K10,</p> <p>K2 - poprzez prowadzone obserwacje mikroskopowe i analizę preparatów nabywa poczucie odpowiedzialności za rzetelne dokonanie oceny i świadomość konieczności przestrzegania procedur postępowania związanych z przygotowaniem materiału biologicznego do badań oraz wykonania poszczególnych etapów barwień histo- i immunohistochemicznych, K_K07, K_K08,</p> <p>K3 - ma świadomość społecznej skali zagrożeń chorobami nowotworowymi i rozumie znaczenie prewencji pierwotnej oraz wczesnej diagnostyki nowotworów, K_K07, K_K10,</p> <p>K4 - zna argumenty na rzecz propagowania zachowań</p>		<p>następującej skali:</p> <p>60-70% - dst</p> <p>71-80% - dst plus</p> <p>81-87% - db</p> <p>88-94% - db+</p> <p>powyżej 94% - bdb</p>
--	--	---	--	---

		<p>prozdrowotnych i rozumie znaczenie ich upowszechniania dla zmniejszenia zachorowalności na choroby nowotworowe, K_K01, K_K11, K_K12,</p> <p>K5 - ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki, K_K05,</p> <p>K6 - posiada umiejętność organizacji pracy indywidualnej i zespołowej, K_K02,</p> <p>K7 - jest świadomy konieczności przestrzegania zasad BHP podczas wykonywania prac laboratoryjnych, K_K09</p>		
Technologie bioinformatyczne	Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii	<p>K_W03 - student ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii</p> <p>K_W04 - student definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania</p> <p>K_W06 - student ma pogłębioną wiedzę matematyczną w zakresie analizy danych</p> <p>K_W11 - student zna zaawansowane techniki w zakresie statystyki umożliwiające prognozowanie przebiegu procesów przyrodniczych oraz modelowanie przestrzenne biomolekuł (np. białek)</p> <p>K_W12 - student zna zaawansowane oprogramowanie i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w biotechnologii</p> <p>K_W13 - student zna przykłady praktycznego zastosowania metod obliczeniowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych</p> <p>K_U04 - student samodzielnie ocenia rzetelność uzyskanych informacji</p> <p>K_U07 - student wybiera i stosuje samodzielnie metody i narzędzia do wykonania ekspertyz</p> <p>K_U08 - student stosuje metody statystyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń</p> <p>K_U09 - student stosuje specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne (BLAST, MIRA, Clustal, Muscle, pakiet PHYLIP) do otrzymania i analizy danych o charakterze specjalistycznym</p> <p>K_U11 - student weryfikuje dane otrzymane w wyniku</p>	<p>Wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Ćwiczenia praktyczne - problemy do opracowania w zespołach 2-3 osobowych.</p>	<p>Wykład -zaliczenie pisemne, studenci wybierają trzy spośród czterech pytań. Pytania mają charakter opisowy, niekiedy wymagane są proste obliczenia. Badane jest raczej zrozumienie tematu, a nie znajomość definicji.</p> <p>Ćwiczenia - zaliczenie na podstawie czterech raportów z zadań praktycznych wykonywanych w 2-3 osobowych zespołach. Oceniana jest poprawność doboru narzędzi i ich parametrów, interpretacja wyników oraz poprawność konstrukcji raportu, w tym sposób zacytowania informacji wspierających tezy raportu.</p>

		<p>przeprowadzonych eksperymentów oraz dane literaturowe uzyskane z różnych źródeł</p> <p>K_K01 - student konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasadę podnoszenia kompetencji osobistych</p> <p>K_K02 - student współpracuje w zespole na zasadach partnerskich</p> <p>K_K03 - student potrafi efektywnie zaplanować pracę zespołu wykorzystując silne i słabe strony członków zespołu</p> <p>K_K07 - student jest zdolny do rzeczowej i krytycznej oceny poziomu własnej wiedzy i umiejętności</p>		
	Zastosowanie statystyki w biotechnologii	<p>K_W 11: Zna zaawansowane techniki w zakresie statystyki umożliwiające prognozowanie przebiegu procesów przyrodniczych oraz modelowanie przestrzenne biomolekuł (np. białek)</p> <p>K_W 12: Zna zaawansowane oprogramowanie i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w biotechnologii</p> <p>K_W 13: Zna przykłady praktycznego zastosowania metod obliczeniowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych</p> <p>K_U 08: Stosuje metody statystyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń</p> <p>K_K 01: Konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasadę podnoszenia kompetencji osobistych</p>	Wykład i laboratorium	Test końcowy
Bioproceny	Biotechnologia w ochronie środowiska	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dostrzega zależności między różnymi dyscyplinami nauk przyrodniczych, relacje między przyrodą żywą i nieżywą i ich konsekwencje dla biotechnologii - zna podstawowe przyrządy i urządzenia stosowane w technologii ochrony środowiska oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska - wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania materiały biologicznego w biotechnologicznych metodach ochrony środowiska <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stosuje fizyczne i chemiczne techniki pomiarowe do analizy pozyskanego lub posiadanego materiału biologicznego - wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania związanego z realizowanych zagadnieniem - przeprowadza analizy, podsumowania i poprawne 	wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia laboratoryjne - samodzielne wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji	wykład - egzamin ćwiczenia - wejściówki, kolokwia śródsesestralne i końcowe, opracowania pisemne realizowanych tematów doświadczalnych

		<p>wnioskowania krytycznie oceniając przydatność, potencjał aplikacyjny i wiarygodność uzyskanych rezultatów</p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest odpowiedzialny za powierzone mu mienie oraz wykonywaną pracę - jest świadomy ryzyka wykonywanych zabiegów biotechnologicznych oraz ponoszenia odpowiedzialności za wykonywane prace środowiskowe - krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu i mediów masowych, w odniesieniu do potencjalnego wykorzystania biotechnologii w ochronie środowiska i ryzyka z tym związanego 		
Wirusologia	Wirusologia	<p>Student zna budowę wirusów bakteryjnych, roślinnych i zwierzęcych oraz sposoby ich wnikania do komórek. Posiada wiedzę w zakresie szeroko rozumianej wirusologii molekularnej.</p> <p>Rozumie złożoność infekcji i chorób wirusowych, a także zmienności genetycznej wirusów.</p> <p>Opisuje najważniejsze choroby wirusowe roślin i zwierząt. Ma wiedzę dotyczącą zastosowania (i szkodliwości) bakteriofagów w biotechnologii.</p> <p>Zna metody wykrywania wirusów.</p> <p>Posiada wiedzę o podstawowych zasadach bezpieczeństwa pracy w laboratorium mikrobiologicznym.</p> <p>Posiada umiejętności przeprowadzania podstawowych eksperymentów wirusologicznych, takich jak pozyskiwanie materiału, wykrywanie wirusów, ilościowe oznaczanie cząstek wirusowych.</p> <p>Analizuje zmiany w morfologii roślin i tkanek zwierzęcych zainfekowanych wirusem.</p> <p>Student samodzielnie ocenia rzetelność uzyskanych informacji.</p> <p>Student rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy. Racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanych z literatury naukowej i środków masowego przekazu, a zwłaszcza do obiegowych przekonań odnoszących się do zakażeń wirusowych.</p> <p>Popularyzuje wiedzę dotyczącą mechanizmów funkcjonowania wirusów.</p>	<p>Wykład z prezentacjami multimedialnymi.</p> <p>Ćwiczenia mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w grupach 2-3 osobowych).</p> <p>Wizytowanie pracowni wirusologicznej w Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej (wykrywanie i identyfikacja wirusów zwierzęcych)</p>	Zaliczenie na ocenę Kolokwia

Organizacja i ekonomika procesów biotechnologicznych	Organizacja i ekonomika procesów biotechnologicznych	<p>W1: Student zna podstawowe pojęcia dotyczące działalności przedsiębiorstwa, zarządzania przedsiębiorstwem i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie – K_W21.</p> <p>U1: Student potrafi planować proces wytwarzania nowego produktu – K_U06.</p> <p>K1: Student dostrzega konieczność stosowania metod ekonomicznych w organizacji procesów biotechnologicznych – K_K10.</p>	Wykład: wykład prowadzony metodą tradycyjną z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, w sposób zapewniający możliwość dyskusji ze studentami omawianych zagadnień.	<p>W1 – zaliczenie pisemne w formie testu +++</p> <p>U1 – zaliczenie pisemne w formie testu +++</p> <p>K1 – obserwacja +++</p>
	Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych	<p>W1 - Zna sposoby projektowania białek o znanej lub nowej strukturze i funkcji - K_W07, K_W08</p> <p>W2 - Wybiera metody oczyszczania białek rekombinowanych - K_W04, K_W05, K_W15</p> <p>W3 - Ma wiedzę w zakresie procesów fałdowania i agregacji białek – K_W08</p> <p>W4 - Zna metody badań oddziaływań białko-białko – K_W05</p> <p>W5 - Zna podstawowe pojęcia dotyczące działalności przedsiębiorstwa i zarządzania przedsiębiorstwem – K_W21</p> <p>W7 - Tłumaczy specyfikę procesów biotechnologicznych – K_W08</p> <p>U1 - Opracowuje protokół otrzymywania wybranych przykładów białek rekombinowanych - K_U02, K_U06, K_U14, K_U15</p> <p>U2 - Wykorzystuje techniki biologii molekularnej i biochemii do produkcji białek rekombinowanych w bakteryjnych i drożdżowych systemach ekspresyjnych oraz metodą koekspresji dwóch białek - K_U07</p> <p>U3 - Planuje proces wytwarzania nowego produktu - K_U06</p> <p>U4 - Krytycznie ocenia przygotowane projekty nowych produkcji - K_U03, K_U05</p> <p>K1 - Wykazuje aktywną postawę w upowszechnianiu pozytywnego wizerunku biotechnologii w życiu człowieka - K_K11, K_K08</p> <p>K2 - Dostrzega konieczność stosowania metod ekonomicznych w organizacji procesów biotechnologicznych - K_K10</p> <p>K3 - Jest zdolny do rozwijania indywidualnej przedsiębiorczości - K_K12</p>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <p>- wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi</p> <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <p>- ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w parach). Zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi. Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w salach o ograniczonej ilości stanowisk, realizowane zadania wymagają precyzji, wykonywane są na specjalistycznym sprzęcie w parach. Wykonywanie eksperymentów pod opieką prowadzącego, w oparciu o pisemne instrukcje.</p>	<p>Metody oceniania</p> <p>Wykłady - zaliczenie pisemne – K_W04, K_W52, K_W07, K_W08, K_W15, K_W21, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U07, K_U15, K_K08, K_K10, K_K11, K_K12.</p> <p>Ćwiczenia - raport końcowy – K_W04, K_W52, K_W07, K_W08, K_W15, K_W21, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U07, K_U15, Aktywność (tylko kompetencje) – K_K08, K_K10, K_K11, K_K12</p> <p>Kryteria oceniania</p> <p>zaliczenie wykładów: zaliczenie pisemne w formie testu do uzupełnienia, wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .</p> <p>zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: pisemne opracowanie obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach (70%), ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć, zaangażowanie, aktywność) (30%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .</p>
	Ochrona własności	W czasie zajęć przedstawione są podstawowe zasady	wykład stacjonarny połączony	test pisemny obejmujący

	intelektualnej	<p>dotyczące ochrony własności intelektualnej (przedmiot i przesłanki ochrony, porównanie z innymi dziedzinami) . Zdecydowana większość zajęć poświęcona jest ochronie przewidzianej w prawie autorskim, dokonywane są jednak porównania do zasad przewidzianych w pokrewnych dziedzinach prawa.</p> <p>Po ukończeniu wykładu student definiuje i objaśnia podstawowe pojęcia z zakresu prawa autorskiego, rozpoznaje poszczególne uprawnienia względem dzieła (jakie posiada twórca oraz inne podmioty praw autorskich), rozróżnia prawa osobiste i majątkowe. Ponadto student wyjaśnia przesłanki ochrony utworu, tłumaczy zasady czasu ochrony tych praw, a także nazywa środki ochrony, jakie przysługują uprawnionemu w razie naruszenia jego praw do dzieła. Po ukończeniu zajęć student wyjaśnia także instytucję dozwolonego użytku oraz wylicza i wyjaśnia jego postacie, ilustrując je także przykładami.</p> <p>Student posiada umiejętność analizy przesłanek przyznania ochrony przewidzianej w prawie autorskim, potrafi wyjaśnić, czym jest dozwolony użytek, komu przysługują prawa autorskie oraz w jaki sposób można nimi rozporządzać</p> <p>Poza tym umie samodzielnie sporządzić podstawową umowę oraz sformułować żądania w razie naruszenia jego praw autorskich</p> <p>Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, ma świadomość zmieniającej się rzeczywistości i konieczności dostosowania interpretacji przepisów prawa autorskiego do pojawiających się nowych przedmiotów ochrony</p> <p>Ponadto potrafi pracować samodzielnie analizując przedstawione materiały i na ich podstawie formułować określone odpowiedzi i spostrzeżenia</p>	z dyskusją	zagadnienia poruszane na wykładzie
Lektorat z języka obcego	Język angielski	<p>Absolwent osiąga następujące efekty kształcenia:</p> <p>U01: potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców - K_U17</p> <p>U02: potrafi prowadzić debatę - K_U17</p> <p>U03: potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii stosowanej w naukach biologicznych K_U17</p>	Zastosowanie różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta. Metody eksponujące (drama, inscenizacja, pokaz, symulacja). Metody podające (opis, opowiadanie, pogadanka).	Szczegółowe metody i kryteria oceniania obowiązujące u poszczególnych prowadzących zajęć zostaną przedstawione na zajęciach na początku danego etapu nauki. Egzamin – U01, U03 - egzamin sprawdza znajomość

		<p>U04: potrafi zrozumieć wykłady na tematy związane z kierunkiem studiów i inne złożone formy prezentacji akademickich i zawodowych - K_U2</p> <p>U05: analizuje i interpretuje teksty związane z dziedziną studiów oraz znajduje w nich informacje potrzebne do funkcjonowania w środowisku akademickim i zawodowym K_U03</p> <p>U06: potrafi formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi pisemne związane z dyscypliną naukową właściwą dla studiowanego kierunku - K_U17</p> <p>U07: samodzielnie tłumaczy tekst o średniej skali trudności przy zastosowaniu terminologii fachowej związanej z kierunkiem studiów - K_U02</p>	<p>Metody poszukujące (ćwiczeniowa, giełda pomysłów, oxfordzka, projektu).</p> <p>Metody dydaktyczne w kształceniu online (metody ewaluacyjne)</p>	<p>języka obcego w następujących obszarach: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, terminologia specjalistyczna, gramatyka, mówienie</p> <p>- egzamin składa się z części pisemnej (70 % oceny) oraz części ustnej (30% oceny)</p> <p>- warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie semestru letniego i zimowego.</p> <p>Wypowiedzi ustne – U02</p> <p>Kolokwia – U01, U03, U04, U05, U06, U07</p> <p>Prezentacje – U02</p>
Seminarium i pracownia magisterska	Seminarium	<p>W1: Student ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii – K_W03, K_W06, K_W07</p> <p>W2: Zna i rozumie aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej problemy związane z tematyką badań omawianych podczas spotkań seminaryjnych oraz w ramach realizowanej pracy magisterskiej – K_W14</p> <p>W3: Zna język angielski w stopniu niezbędnym do swobodnego wyszukiwania i posługiwania się specjalistyczną literaturą w zakresie tematyki seminariów oraz przygotowywanej pracy magisterskiej – K_W09, K_W10</p> <p>W4: Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii – K_W05, K_W07, K_W08, K_W11, K_W16</p> <p>W5: Zna zaawansowane oprogramowanie i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne stosowane w biotechnologii – K_W12, K_W13, K_W15</p> <p>W6: Zna zasady przygotowywania prezentacji multimedialnych i wystąpień ustnych oraz pisanie prac naukowych/pracy magisterskiej – K_W04, K_W05, K_W06, K_W11, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W18</p> <p>U1: Samodzielnie wyszukuje i analizuje polsko – i anglojęzyczne oryginalne prace badawcze związane z tematyką spotkań seminaryjnych oraz realizowanej pracy</p>	<p>Metody dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eksponujące: pokaz (prezentacja multimedialna) • podające: wykład konwersatoryjny • poszukujące: projektu, referatu, seminaryjne 	<p>Ocenie podlega:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obecność, - aktywny udział w zajęciach, dyskusji, - prezentacja multimedialna i wygłoszony referat : K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U14, K_U17, K_K01, K_K04, K_K07, K_K10.

		<p>magisterskiej i jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji – K_U02, K_U03, K_U04, K_U14, K_U17</p> <p>U2: Stosuje zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne w celu rozwiązania zadania badawczego – K_U01, K_U07, K_U10</p> <p>U3: Stosuje metody statystyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń – K_U08</p> <p>U4: Stosuje specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne (BLAST, MIRA, Clustal, pakiet PHYLIP) do otrzymania i analizy danych o charakterze specjalistycznym – K_U09</p> <p>U5: Potrafi pozyskiwać, integrować, interpretować i krytycznie oceniać dane i informacje pochodzące z różnych źródeł a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie na dany temat – K_U03, K_U04, K_U05, K_U11</p> <p>U6: Samodzielnie przygotowuje prezentację multimedialną oraz wygłasza referat dotyczący zagadnień związanych z tematyką seminariów oraz przygotowywanej pracy magisterskiej – K_U12, K_U14, K_U15, K_U17</p> <p>U7: Posiada umiejętność wyboru specjalizacji oraz określa kierunki dalszego kształcenia – K_U04, K_U18</p> <p>K1: Jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biologii molekularnej i biotechnologii oraz rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz pogłębiania kompetencji zawodowych – K_K01, K_K04, K_K07, K_K10</p> <p>K2: Współpracuje w zespole na zasadach partnerskich – K_K02</p> <p>K3: Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i poszanowaniem prawa, w tym praw autorskich – K_K05</p>		
	Pracownia magisterska	<p>W1: Student ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii – K_W03, K_W06, K_W07</p> <p>W2: Zna i rozumie aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej problemy związane z tematyką badań w ramach realizowanej pracy magisterskiej – K_W14</p> <p>W3: Zna język angielski w stopniu niezbędnym do swobodnego wyszukiwania i posługiwania się specjalistyczną literaturą w zakresie biotechnologii i realizowanej pracy magisterskiej – K_W09, K_W10</p>	<p>Metody dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podające: opis, pogadanka • poszukujące: ćwiczeniowa, doświadczeń, laboratoryjna 	<p>Zaliczenie na podstawie obecności i aktywnego uczestnictwa w zajęciach oraz cząstkowych ocen z poszczególnych etapów realizowanej pracy magisterskiej – K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W15, K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07, K_U08,</p>

		<p>W4: Definiuje zadanie lub problem badawczy i właściwie dobiera techniki i narzędzia badawcze w celu ich rozwiązania – K_W04</p> <p>W5: Zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne stosowane w biotechnologii – K_W05, K_W07, K_W08, K_W11, K_W16</p> <p>W6: Zna zaawansowane oprogramowanie i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne stosowane w biotechnologii – K_W12, K_W13, K_W15</p> <p>W7: Zna podstawy metodologii konstrukcji pracy magisterskiej – K_W04, K_W05, K_W06, K_W11, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W18</p> <p>W8: Zna źródła pozyskiwania środków finansowych na realizację projektów badawczych i aplikacyjnych w zakresie biotechnologii – K_W17, K_W18, K_W21</p> <p>W9: Ma wszechstronną wiedzę dotyczącą praw autorskich i prawa patentowego – K_W20</p> <p>U1: Samodzielnie wyszukuje i analizuje polsko – i anglojęzyczne oryginalne prace badawcze związane z tematyką realizowanej pracy magisterskiej i jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji – K_U02, K_U03, K_U04, K_U14, K_U17</p> <p>U2: Pod kierunkiem promotora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • formułuje i planuje powierzone zadanie badawcze – K_U06, K_U15 • stosuje zaawansowane metody i techniki biochemiczne w celu rozwiązania zadania badawczego – K_U01, K_U07, K_U10, • stosuje metody statystyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń – K_U08, • stosuje specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne (BLAST, MIRA, Clustal, pakiet PHYLIP) do otrzymania i analizy danych o charakterze specjalistycznym – K_U09, • stawia hipotezy i krytycznie dyskutuje uzyskane wyniki opierając się na danych literaturowych oraz formułuje wnioski – K_U11, K_U13 <p>U3: Przygotowuje pracę magisterską zgodnie z regułami pisania oryginalnych prac naukowych, posługuje się terminologią biotechnologiczną – K_U12</p> <p>U4: Planuje własną karierę naukową i zawodową – K_U16</p>		<p>K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U17, K_K01, K_K04, K_K07, K_K10</p>
--	--	--	--	---

		<p>K1: Student współpracuje w zespole i potrafi efektywnie zaplanować pracę wykorzystując silne i słabe strony jego członków – K_K02, K_K03</p> <p>K2: Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych – K_K09</p> <p>K3: Jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biologii molekularnej i biotechnologii oraz rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz pogłębiania kompetencji zawodowych – K_K01, K_K04, K_K07, K_K10</p> <p>K4: Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i poszanowaniem prawa, w tym praw autorskich – K_K05</p>		
	Praca magisterska			
	Egzamin magisterski			

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:

	Dyscyplina naukowa	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	nauki biologiczne	120	100,0

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)****	Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów*****/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne *****)
			Nauki biologiczne			
Genetyka molekularna	Mechanizmy ekspresji genów	3	3		1,7	3
	Rola RNA w biologii molekularnej i biotechnologii	2	2		1,5	2
	Genetyka molekularna	6	6		2,3	6
Biotechnologia roślin i zwierząt	Diagnostyka roślin genetycznie zmodyfikowanych	4	4		2,3	4
	Analiza molekularna i ultrastrukturalna komórek	4	4		3,0	4
	Transgeneza zwierząt	4	4		2,3	4
Biotechnologia enzymatyczna	Biotechnologia enzymatyczna	6	6		3,4	6
Metodologia i filozofia biologii	Metodologia i filozofia biologii i biotechnologii	2	2		0,9	
Zajęcia do wyboru	Wykłady monograficzne	9	9	9	8,3	
Procesy nowotworzenia	Podstawy biologii i terapii nowotworów	4	4		2,3	4
	Uszkodzenia i naprawa DNA	3	3		1,4	3
Technologie bioinformatyczne	Zastosowanie bioinformatyki w biotechnologii	4	4		2,1	4
	Zastosowanie statystyki w biotechnologii	4	4		1,9	
Biotechnologia w ochronie środowiska	Biotechnologia w ochronie środowiska	7	7		2,3	

Wirusologia	Wirusologia	4	4		1,7	4
Organizacja i ekonomika procesów biotechnologicznych	Organizacja i ekonomika procesów biotechnologicznych	1	1		0,8	
	Technologie otrzymywanie białek rekombinowanych	2	2		1,6	
	Ochrona własności intelektualnej	1	1		0,8	
Lektorat z języka obcego	Język angielski	3	3		1,6	
Seminarium i pracownia magisterska	Seminarium	6	6	6	3,7	
	Pracownia magisterska	41	41	41	14,4	41
	Praca magisterska					
	Egzamin magisterski					
RAZEM:		120	120	56	60,1	88
			100%	46,7%	50,1%	70,8%

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2022/23.