

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

Wydział prowadzący studia:	Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
Kierunek, na którym są prowadzone studia:	biotechnologia
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	licencjat
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których 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 zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie.
K_W02	zna matematyczne i statystyczne zasady metod analizy danych.
K_W03	ma wiedzę o składnikach materii i rodzajach oddziaływań między nimi.
K_W04	ma zaawansowaną wiedzę o zjawiskach fizycznych zachodzących w układach nieożywionych oraz żywych organizmach na różnych poziomach ich organizacji.
K_W05	dostrzega związki i zależności między różnymi dyscyplinami nauk przyrodniczych.
K_W06	opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną dziedzinę nauki i przemysłu.
K_W07	posiada wiedzę z zakresu biofizyki niezbędną do zrozumienia procesów zachodzących w organizmach, na różnych poziomach ich organizacji.
K_W08	w zaawansowanym stopniu zna poziomy organizacji życia w środowisku, bioróżnorodności biologicznej i oddziaływania organizmów na środowisko.
K_W09	zna mechanizmy funkcjonowania organizmów na poziomie biochemicznym, molekularnym i komórkowym.
K_W10	ma wiedzę o naturze zależności pomiędzy strukturą a funkcją, na różnych poziomach organizacji organizmów żywych.
K_W11	definiuje w sposób zaawansowany pojęcia w biotechnologii oraz biologii, matematyce, fizyce i chemii.
K_W12	zna aktualną literaturę naukową polsko- i obcojęzyczną w zakresie wiedzy ogólnej jak i wybranej specjalności.
K_W13	ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wykorzystania materiału biologicznego (od pojedynczych cząsteczek, poprzez makrocząsteczki do organizmów jedno- i wielokomórkowych) w biotechnologii.
K_W14	zna oprogramowanie użytkowe do analizy danych i prezentacji wyników badań.
K_W15	zna fizyczne i chemiczne podstawy metod stosowanych w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie biotechnologii.
K_W16	zna zaawansowane techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii.
K_W17	zna sprzęt i urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska.
K_W18	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji organizmów dla potrzeb produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz przemysłowej.
K_W19	ma wiedzę o korzyściach i ryzyku związanymi z wykorzystaniem biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska.
K_W20	zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.
K_W21	zna pojęcia i zasady z dziedziny ochrony własności intelektualnej.
K_W22	zna obowiązujące w Polsce akty prawne dotyczące ochrony prawnej wynalazków i wynalazców,

	instytucje prawa własności przemysłowej.
K_W23	ma wiedzę na temat baz zgłoszeń patentowych i patentów.
K_W24	zna język angielski w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury anglojęzycznej, którego czytanie jest niezbędne do poszerzania wiedzy w zakresie biotechnologii
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	stosuje fizyczne i chemiczne techniki pomiarowe do analizy jakościowej i ilościowej materiału biologicznego.
K_U02	potrafi wykorzystać techniki molekularne i biochemiczne do badania materiału genetycznego
K_U03	użytkuje programy komputerowe w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się.
K_U04	określa kierunki dalszego kształcenia się.
K_U05	samodzielnie wyszukuje informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze specjalistycznej i popularno-naukowej, a także w Internecie i potrafi ocenić rzetelności uzyskanych informacji.
K_U06	przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych wyników.
K_U07	wybiera i stosuje odpowiednie metody podczas realizacji zadań badawczych pod kierunkiem opiekuna.
K_U08	analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne.
K_U09	wykonuje analizę danych z wykorzystaniem standardowych pakietów statystycznych.
K_U10	stosuje pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników.
K_U11	wykorzystuje różnorodny materiał biologiczny do obserwacji i analiz fizycznych, cytologicznych i biochemicznych.
K_U12	stawia hipotezy na podstawie uzyskanych danych eksperymentalnych i w oparciu o dane z literatury.
K_U13	komunikuje się z otoczeniem społeczno-gospodarczym.
K_U14	posiada umiejętność sporządzania dokumentacji naukowej.
K_U15	korzysta z literatury specjalistycznej w języku polskim i angielskim z zakresu biotechnologii.
K_U16	prezentuje zagadnienia teoretyczne oraz wyniki eksperymentów w języku polskim i języku obcym na poziomie B2.
K_U17	omawia najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii oraz wyjaśnia etyczne i społeczne konsekwencje odkryć dokonywanych na polu tej dziedziny wiedzy.
K_U18	potrafi dokonać wyboru specjalizacji spośród proponowanych w programie studiów i planuje własną karierę naukową i zawodową w oparciu o wybraną specjalizację i możliwości oferowane przez rynek pracy.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia się i zdobywania kompetencji zawodowych.
K_K02	rozumie konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biotechnologii.
K_K03	jest chętny do pracy zespołowej i uwzględnia opinie innych członków zespołu.
K_K04	uczestniczy w planowaniu działań zespołowych uwzględniając właściwe rozdzielenie zadań i zarządzanie czasem.
K_K05	rozumie znaczenie właściwego planowania w realizacji eksperymentów z zakresu biotechnologii,
K_K06	postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej.
K_K07	krytycznie ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł a szczególnie mediów masowego przekazu, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie.
K_K08	jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych.
K_K09	jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową.
K_K10	formułuje opinie na temat problemów z zakresu biotechnologii i potrafi zaprezentować je szerszej grupie odbiorców.
K_K11	wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym.

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

Wydział prowadzący studia:			Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych		
Kierunek na którym są prowadzone studia:			biotechnologia		
Poziom studiów:			studia I stopnia		
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:			Dyscyplina: nauki biologiczne (100%) Dyscyplina prowadząca nauki biologiczne		
Forma studiów:			studia stacjonarne		
Miejsca kształcenia:	Cytofizjologia	W1: charakteryzuje strukturalno-funkcjonalną organizację komórki pro- i eukariotycznej; opisuje teorię ewolucji komórki	6 semestrów	Metody dydaktyczne	Wykład – zaliczenie na ocenę
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		K_ W01, K_ W04, K_ W09, K_ W10, K_ W12	180 ECTS	podpis:	Laboratorium – zaliczenie na ocenę
Liczba godzin zajęć dydaktycznych:		W2: zna i definiuje podstawowe pojęcia i procesy z zakresu cytofizjologii dotyczące budowy, organizacji i funkcjonowania komórki – K_ W01, K_ W04, K_ W08, K_ W10, K_ W12	2150	wykład informacyjny z prezentacjami	licencjate
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:		W3: wskazuje różnice w funkcjonowaniu komórek i wirusów K_ W01, K_ W04, K_ W08, K_ W09, K_ W10		multimedialnymi	
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:		U1: zdobywa umiejętność mikroskopowania i zastosowania technik bioobrazowania komórki – K_ U01, K_ U11		Program kierunku biotechnologia wpisuje się w główny cel strategiczny UMK, jakim jest ugruntowanie wysokiej pozycji uczelni wśród najlepszych instytucji naukowych i dydaktycznych. Został on zkonstruowany tak, aby zapewnić najwyższą jakość kształcenia. Jego celem jest nie tylko przekazywanie najnowszej wiedzy, tydzień również rozwój umiejętności i kompetencji społecznych przez dyskusja, część praktyczna	
		U2: sporządza dokumentację z obserwacji mikroskopowych w postaci zdjęć oraz rysunków i schematów, interpretuje własne obserwacje i wyciąga wnioski – K_ U06, K_ U07, K_ U08, K_ U10, K_ U12, K_ U14		Metody dydaktyczne	
		U3: wykorzystuje zdobytą wiedzę w praktycznym rozwiązywaniu problemów badawczych z zakresu biologii komórki – K_ U03, K_ U06, K_ U07, K_ U08, K_ U11, K_ U12, K_ U15		absolwentów. Wszelkonostronna oferta programowa umożliwi absolwentom podjęcie studiów na wyższych poziomach kształcenia,	
		K1: ma świadomość znaczenia procesów komórkowych w rozwoju biotechnologii – K_ K07, K_ K08		absolwentom podjęcie studiów na wyższych poziomach kształcenia,	
		K2: ma świadomość postępu wiedzy z dziedziny biologii komórki i rozumie potrzebę ustawicznego jej pogłębiania oraz		ćwiczeń	

	<p>popularyzacji – K_K01, K_K10</p> <p>K3: posiada umiejętność pracy indywidualnej oraz organizacji pracy w zespole – K_K03, K_K04, K_K09</p> <p>K4: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i ekspertyz oraz przestrzega zasad etyki – K_K05, K_K06</p> <p>K5: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K09</p>		
Biologia komórki	<p>W1: ma wiedzę w zakresie strukturalno-funkcjonalnej organizacji komórki pro- i eukariotycznej – K_W01, K_W03, K_W14</p> <p>W2: w sposób zaawansowany definiuje pojęcia z biologii komórki: kompartmenty komórkowe, cytoplazma, cytozol, organelle komórkowe, chromatyna, chromosom, cytoszkielet, cykl komórkowy, mitoz, mejoza, różnicowanie komórkowe, komórki macierzyste – K_W01, K_W03, K_W14</p> <p>W3: analizuje przestrzenno-molekularną złożoność mechanizmów ekspresji genów – K_W01, K_W03, K_W14</p> <p>W4: opisuje przestrzenną lokalizację i przebieg procesów życiowych na poziomie komórkowym (tłumaczy mechanizmy: transportu błonowego, segregacji i transportu wewnątrzkomórkowego, endo- i egzocytozy, odżywiania, oddychania, „trawienia”, utrzymania kształtu i ruchu komórki, interakcji komórkowych) – K_W01, K_W03, K_W14</p> <p>W5: charakteryzuje procesy włączone w wytwarzanie gamet, zapłodnienie i przebieg wczesnych etapów rozwoju embrionalnego u zwierząt i roślin – K_W04, K_W05, K_W10, K_W14</p> <p>U1: sporządza dokumentację i interpretuje uzyskane wyniki – K_U01, K_U06, K_U07, K_U10, K_U15</p> <p>U2: wykazuje znajomość technik badawczych stosowanych w biologii komórki, takich jak mikroskopia świetlna i elektronowa, barwienia cytochemiczne, immunocytochemia, hybrydyzacje in situ –</p>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja, część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń 	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>U2: analizuje preparaty mikroskopowe, kontroluje ich jakość i ocenia wiarygodność uzyskanych wyników – K_U01, K_U03, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14</p> <p>U3: formułuje hipotezy i wyciąga poprawne wnioski z przeprowadzanych doświadczeń – K_U04, K_U11, K_U12, K_U13</p> <p>K1: ma zdolność do formułowania niezależnych ocen, krytycznie ocenia informacje z Internetu oraz mediów dotyczące komórkowych procesów wykorzystywanych w biotechnologii – K_K01, K_K04, K_K07</p> <p>K2: jest otwarty na poznawanie nowoczesnych technik bioobrazowania wykorzystywanych w biotechnologii – K_K02, K_K03</p> <p>K3: jest chętny do współpracy i wykazuje dbałość o sprzęt i aparaturę badawczą – K_K09</p>		
	Biologia rozwoju	<p>W1: student definiuje zaawansowane pojęcia w biologii rozwoju – K_W01, K_W14</p> <p>W2: zdobywa wiedzę dotyczącą biologii rozwoju zwierząt i roślin na poziomie tkankowym, komórkowym i molekularnym – K_W11, K_W12</p> <p>W3: rozumie cel i uniwersalizm procesów płciowych leżących u podstaw stałości cech gatunkowych i różnorodności osobniczej organizmów żywych – K_W13</p> <p>U1: student formułuje aktualne koncepcje dotyczące mechanizmów komórkowych i genetycznych regulujących wytwarzanie komórek rozrodczych, fuzję gamet oraz przebieg wczesnych etapów rozwoju zarodkowego – K_U03</p> <p>U2: identyfikuje podobieństwa i różnice w kluczowych mechanizmach funkcjonujących w biologii rozwoju wszystkich organizmów, bez względu na stopień komplikacji ich budowy – K_U06, K_U07</p> <p>U3: przygotowuje embriologiczne preparaty mikroskopowe obrazujące budowę struktur rozwojowych, komórek rozrodczych i kolejnych stadiów rozwoju zarodka – K_U08, K_U09, K_U12</p> <p>K1: student rozumie znaczenie procesów płciowych w utrzymaniu stałości cech gatunkowych i różnorodności</p>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja. Część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń, nadzorowanych przez osobę prowadzącą zajęcia; każdy student wykonuje określony preparat mikroskopowy. 	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>osobniczej organizmów żywych – K_K01, K_K02 K2: ma świadomość ważności rozmnażania generatywnego w produktywności roślin użytkowych– K_K01, K_K02 K3: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K10</p>		
<p>Moduł kształcenia 2 Genetyka ogólna</p>	<p>Wstęp do genetyki</p>	<p>W1: w zaawansowanym stopniu zna pojęcia z genetyki organizmów i populacji - K_W11 W2: student omawia prawa dziedziczenia (dziedziczenie mendlowskie i niemendlowskie) - K_W09 W3: rozumie zależność fenotypu od genotypu oraz wpływ środowiska na genotyp - K_W10 W4: student wylicza czynniki zaburzające równowagę populacji -K_W10 W5: objaśnia jak sposób zapisu informacji genetycznej umożliwia stałość i zmienność genomu - K_W08, K_W10 U1: interpretuje wyniki obserwacji przekazywania cech i potrafi na podstawie danych doświadczalnych określić genotyp - K_U06, K_U08, K_U12 U2: analizuje dane zawarte w rodowodach, potrafi określić sposób dziedziczenia cechy - K_U12 U3: na podstawie danych eksperymentalnych potrafi określić prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy w kolejnych pokoleniach oraz w populacji - K_U12 U4: na podstawie danych określa sprzężenie genów oraz oblicza odległości pomiędzy genami - K_U08, K_U12 K1: rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy - K_K01 K2: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i poprawną realizację zadania - K_K09</p>	<p>Wykład z prezentacją multimedialną.</p> <p>Laboratorium - prezentacja multimedialna, omówienie, pokaz, rozwiązywanie zadań genetycznych na podstawie dostarczonych danych.</p>	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
<p>Moduł kształcenia 3 Fizjologia roślin i zwierząt</p>	<p>Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii</p>	<p>W1: opisuje budowę morfologiczną i anatomiczną organów oraz procesy fizjologiczne u roślin - K_W01 W2: wyjaśnia kluczowe pojęcia związane z gospodarką wodną i mineralną, fotosyntezą, oddychaniem, transportem, procesami wzrostu i rozwoju roślin - K_W03, K_W04 W3: zna zasady strukturalno-funkcjonalne, metaboliczne i</p>	<p>Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi</p>	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

	<p>molekularne procesów fizjologicznych oraz mechanizmy regulacji tych procesów przez czynniki endogenne - K_W09, K_W10</p> <p>W4: ma zaawansowaną wiedzę z zakresu morfologii, anatomii i fizjologii roślin wykorzystywaną w badaniach nad mechanizmami funkcjonowania roślin - K_W08, K_W13</p> <p>W5: objaśnia wpływ czynników środowiskowych na przebieg poszczególnych procesów fizjologicznych u roślin - K_W05</p> <p>W6: zna techniki i narzędzia badawcze umożliwiające badanie wybranych procesów fizjologicznych u roślin - K_W12, K_W14, K_W15, K_W17, K_W20</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu fizjologii w analizie procesów fizjologicznych i mechanizmach funkcjonowania rośliny - K_U06, K_U11</p> <p>U2: potrafi wyjaśnić przyczyny i skutki zachodzenia wybranych procesów fizjologicznych i wymienić czynniki na nie wpływające - K_U06</p> <p>U3: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu. Na podstawie obserwowanych objawów morfologicznych potrafi ocenić stan fizjologiczny rośliny i rozpoznać możliwe przyczyny obserwowanych nieprawidłowości - K_U07, K_U08</p> <p>U4: przygotowuje materiał roślinny do doświadczeń, przeprowadza pomiary w laboratorium w obecności opiekuna i interpretuje obserwacje, a na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski - K_U01, K_U09, K_U10, K_U14</p> <p>U5: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim - K_U03, K_U05, K_U12, K_U15</p> <p>K1: pogłębia wiedzę poprzez szukanie dodatkowych informacji w publikacjach naukowych - K_K01, K_K11</p> <p>K2: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanych z literatury naukowej - K_K07</p> <p>K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz - K_K06</p> <p>K4: wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <p>- ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny.</p>	
--	---	---	--

		<p>pracy - K_K07</p> <p>K5: jest odpowiedzialny z powierzony sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz umie postępować w stanie zagrożenia - K_K09</p> <p>K6: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K04</p>		
	Anatomia i fizjologia człowieka	<p>W1: opisuje zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w każdej komórce oraz organizmie jako całości - K_W01</p> <p>W2: rozpoznaje zjawiska fizyczne zachodzące w układzie nerwowym człowieka - K_W04</p> <p>W3: Dostrzega związki i zależności między różnymi układami tworzącymi organizm człowieka - K_W09</p> <p>W4: tłumaczy zależności pomiędzy strukturą i funkcją poszczególnych układów - K_W10</p> <p>W5: ma wiedzę dotyczącą wybranych badań np. EKG, spirometrii - K_W15</p> <p>U1: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki przeprowadzonych przez siebie eksperymentów - K_U08</p> <p>U2: samodzielnie sporządza raporty z ćwiczeń i prezentuje wyniki - K_U14</p> <p>U3: wykorzystuje różnorodny materiał biologiczny do obserwacji i analiz fizycznych, fizjologicznych - K_U11</p> <p>K1: rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i poznawania funkcji swojego organizmu - K_K01</p> <p>K2: jest chętny do pracy zespołowej w trakcie realizacji nieinwazyjnych doświadczeń przeprowadzanych na człowieku, szanując zdania i odczucia innych członków zespołu - K_K03</p> <p>K3: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego - K_K05</p>	<p>Wykład prowadzony na podstawie prezentacji multimedialnej.</p> <p>Laboratorium - studenci wykonują eksperymenty pod kierunkiem prowadzącego, po wcześniejszym wprowadzeniu teoretycznym.</p>	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
Moduł kształcenia 4 Matematyka z informatyką	Matematyka ze statystyką	<p>W1: opisuje metody statystyczne i zasady modelowania wykorzystywane w naukach o środowisku - K_W14</p> <p>U1: stosuje metody statystyczne do analizy i interpretacji danych - K_U09</p> <p>K1: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, Internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i</p>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny (konwencjonalny) - wykład konwersatoryjny - wykład problemowy 	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>medycynie - K_K07</p> <p>K2: akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biotechnologii - K_K02</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące: ćwiczeniowa</p>	
	<p>Wstęp do informatyki</p>	<p>W1: zna wybrane zagadnienia związane z technologiami informatycznymi - K_W14</p> <p>W2: rozróżnia wybrane pakiety oprogramowania użytkowego w zakresie pozwalającym na ich stosowanie w życiu codziennym (edytory tekstów, bazy danych, arkusze kalkulacyjne) - K_W14</p> <p>U1: dobiera właściwy sprzęt i oprogramowanie do realizacji określonego projektu badawczego i skutecznej ochrony systemu komputerowego przed zagrożeniami z sieci - K_U03</p> <p>K1: akceptuje konieczność stosowania metod informatycznych przy opracowaniu i przedstawieniu wyników doświadczeń - K_K02</p>	<p>Zajęcia laboratoryjne: studenci pod kierunkiem prowadzącego samodzielnie realizują konkretne zadania na podstawie przygotowanych dla tych zajęć instrukcji.</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
<p>Moduł kształcenia 5 Fizyka</p>	<p>Fizyka</p>	<p>W1: rozpoznaje i opisuje zjawiska fizyczne zachodzące w układach nieożywionych oraz żywych organizmach - K_W01, K_W04</p> <p>W2: definiuje pojęcia i terminy związane z wybranymi zjawiskami fizycznymi - K_W01, K_W11;</p> <p>W3: wskazuje zjawiska biofizyczne wykorzystywane w nowoczesnych rozwiązaniach technicznych i biotechnologicznych - K_W15</p> <p>W4: tłumaczy funkcje życiowe organizmów za pomocą praw fizycznych oraz mechanizmy oddziaływania środowiska na organizmy - K_W07</p> <p>W5: zna wybrane metody fizyczne badania funkcjonowania organizmów żywych i ich zastosowanie w badaniach biologicznych i biotechnologicznych - K_W15</p> <p>W6: wymienia nowoczesną aparaturę wykorzystywaną w diagnostyce oraz opisuje rozwiązania wspomagające funkcje życiowe człowieka - K_W19</p> <p>W7: wie, jak przygotowywać opracowania wyników doświadczeń z wykorzystaniem metod statystycznych - K_W02</p> <p>U1: obsługuje przyrządy fizyczne wykorzystywane przy stosowaniu wybranych technik pomiarowych - K_U01, K_U07</p> <p>U2: dobiera metodę oraz przeprowadza proste doświadczenia</p>	<p>Wykład: opis, pogadanka, wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia laboratoryjne przeprowadzane z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych oraz specjalistycznych urządzeń pod opieką osoby prowadzącej, praca z instrukcją, samodzielne wykonywanie eksperymentu i opracowywanie jego wyników.</p>	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>pozwalające na obserwację praw fizycznych - K_U01, K_U07, K_U11</p> <p>U3: interpretuje procesy zachodzące w organizmach żywych na podstawie praw fizycznych - K_U01</p> <p>U4: wykorzystuje komputer do rejestracji danych, ich analizy, opracowywania wyników oraz ich prezentacji - K_U04</p> <p>U5: analizuje i ocenia krytycznie uzyskane wyniki w doświadczeniach, poszukuje przyczyn błędów, porównuje uzyskane wyniki z danymi z fachowej literatury - K_U05, K_U06, K_U08</p> <p>U6: korzysta z komputera do przygotowania prezentacji z zakresu nowoczesnych rozwiązań z wykorzystaniem biofizyki w biotechnologii - K_U10</p> <p>U7: przygotowuje prezentacje z wykorzystaniem fachowej literatury w języku polskim i angielskim oraz prezentuje przygotowane zagadnienia - K_U15, K_U16</p> <p>K1: potrafi pracować w zespole prawidłowo wykorzystując powierzony sprzęt oraz planuje działania dla osiągnięcia celu - K_K03, K_K04, K_K05</p> <p>K2: ocenia krytycznie potoczne informacje, dane z Internetu etc, na temat zjawisk fizycznych - K_K07</p> <p>K3: rozumie konieczność ciągłego kształcenia w celu podążania za rozwojem nowoczesnych technologii - K_K01</p> <p>K4: posługuje się sprzętem w sposób zgodny z instrukcjami, jest świadomy, że tylko prawidłowe posługiwanie się aparaturą zapewnia uzyskanie wiarygodnych wyników - K_K09</p>		
	Biofizyka	<p>W1: rozumie i opisuje zjawiska fizyczne zachodzące w układach nieżywych oraz żywych organizmach - K_W01</p> <p>W2: wskazuje zjawiska biofizyczne wykorzystywane w nowoczesnych rozwiązaniach technicznych i biotechnologicznych - K_W13</p> <p>W3: zna wybrane metody fizyczne badania funkcjonowania organizmów żywych i ich zastosowanie w badaniach biologicznych i biotechnologicznych - K_W15</p> <p>W4: rozumie zjawiska fizyczne występujące w organizmach - K_W11</p>	<p>Wykład: wykład informacyjny, opis, pogadanka z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem</p>	<p>Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

	<p>W5: wymienia nowoczesną aparaturę wykorzystywaną w diagnostyce oraz do systemu wspomagające funkcje życiowe człowieka - K_W17</p> <p>W6: wie, jak przygotowywać opracowania wyników doświadczeń z wykorzystaniem metod statystycznych - K_W14</p> <p>W7: zdaje sobie sprawę z możliwości wykorzystania zjawisk fizycznych do wspomagania funkcjonowania organizmu człowieka - K_W04</p> <p>W8: zna język angielski na tyle, że może korzystać z fachowej literatury anglojęzycznej - K_W24</p> <p>U1: interpretuje procesy zachodzące w organizmach żywych na podstawie praw fizycznych - K_U08</p> <p>U2: dobiera metodę i aparaturę do przeprowadzenia pomiarów diagnostycznych - K_U01</p> <p>U3: wykorzystuje komputer do rejestracji danych, ich analizy, opracowywania wyników i prezentacji wniosków - K_U03</p> <p>U4: analizuje i ocenia krytycznie uzyskane wyniki w doświadczeniach, poszukuje przyczyn błędów, porównuje uzyskane wyniki z danymi z fachowej literatury - K_U06, K_U08</p> <p>U5: korzysta z komputera do przygotowania prezentacji z zakresu nowoczesnych rozwiązań z wykorzystaniem biofizyki w biotechnologii - K_U10</p> <p>U6: przygotowuje prezentacje z wykorzystaniem fachowej literatury w języku polskim i angielskim oraz prezentuje przygotowane zagadnienia - K_U10, K_U05</p> <p>U7: analizuje możliwość zastosowania poznawanych zjawisk biofizycznych w nowych rozwiązaniach biotechnologicznych - K_U01</p> <p>U8: sporządza opisy przeprowadzonych eksperymentów - K_U14</p> <p>U9: prezentuje najnowsze osiągnięcia z zakresu biofizyki wykorzystywane w biotechnologii oraz wyjaśnia etyczne i społeczne konsekwencje tych odkryć i ich ewentualnego powszechnego zastosowania - K_U17</p> <p>K1: potrafi pracować w zespole, wykazuje inicjatywę w</p>	<p>specjalistycznej aparatury pomiarowej; doświadczenia w formie demonstracyjnej; praca w grupach nad opracowaniem zadanych zagadnień i przygotowaniem prezentacji multimedialne.</p>	
--	--	---	--

		<p>organizowaniu pracy zespołu w celu wykonania zadania, planuje działania dla osiągnięcia celu - K_K03, K_K04</p> <p>K2: rozumie konieczność ciągłego kształcenia w celu podążania za rozwojem nowoczesnych technologii stosowanych w biotechnologii i innych dziedzinach - K_K01</p> <p>K3: ocenia krytycznie potoczne informacje, dane z Internetu etc. na temat funkcjonowania organizmów oraz wykorzystania rozwiązań technologicznych - K_K07</p> <p>K4: posługuje się sprzętem w sposób zgodny z instrukcjami, jest świadomy, że tylko prawidłowe posługiwanie się aparaturą zapewnia uzyskanie wiarygodnych wyników - K_K09</p>		
Moduł kształcenia 6 Chemia	Chemia ogólna i analityczna	<p>W1: bilansuje równania reakcji wraz z reakcjami redoks - K_W01</p> <p>W2: wykonuje obliczenia chemiczne w zakresie wyznaczania aktywności, stężenia molowego i procentowego, oznaczania pH kwasów, zasad, soli i roztworów buforowych - K_W03</p> <p>W3: objaśnia w jaki sposób zmieniają się promienie atomów i jonów w układzie okresowym pierwiastków i na tej podstawie potrafi określić typ powstającego wiązania między dwoma pierwiastkami - K_W09</p> <p>W4: zna i wprawnie posługuje się wzorem Nernsta przy obliczaniu potencjałów układów redoks i potencjałów elektrod I i II rodzaju - K_W11</p> <p>U1: sprawnie posługuje się sprzętem laboratoryjnym, sporządza roztwory o zadanym stężeniu, wykonuje proste miareczkowania alkacymetryczne, kompleksometryczne, redoksometryczne i potencjometryczne - K_U01</p> <p>U2: samodzielnie opracowuje wyniki przeprowadzonych badań i doświadczeń chemicznych, wyciąga wnioski z uzyskanych wyników - K_U08</p> <p>K1: posiada umiejętność pracy w zespole przy przygotowywaniu i wykonywaniu oznaczeń chemicznych - K_K04</p> <p>K2: ma świadomość niebezpieczeństw znajdujących się w pracowni chemicznej - K_K08, K_K09</p>	<p>Wykład ustny i prezentacja multimedialna (Power Point).</p> <p>Ćwiczenia praktyczne realizowane w zespołach. Studenci wykonują zaplanowane ćwiczenia, według wcześniej otrzymanych szczegółowych instrukcji pisemnych, po wstępnym omówieniu teorii i zaplanowaniu pracy.</p>	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
	Chemia organiczna	<p>W1: ma zaawansowaną wiedzę z zakresu wybranych działów chemii, zna grupy funkcyjne związków organicznych – K_W01</p>	<p>Wykład: wykład konwencjonalny</p>	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>W2: posiada wiedzę w zakresie syntezy wybranych związków organicznych i charakterystyki związków naturalnych – K_W03</p> <p>W3: posiada wiedzę o metodach oczyszczania substancji organicznych i wielkościach fizykochemicznych – K_W11</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z wybranych działów chemii, umie przewidzieć właściwości chemiczne i fizyczne w oparciu o budowę strukturalną związku organicznego – K_U06</p> <p>U2: potrafi syntezować wybrane związki organiczne i wydzielać substancje z surowców naturalnych – K_U07</p> <p>U3: potrafi zmierzyć temperaturę topnienia, temperaturę wrzenia współczynnik załamania światła substancji – K_U07</p> <p>U4: potrafi prawidłowo zaplanować eksperymenty oraz analizować uzyskane wyniki – K_U06, K_U08</p> <p>K1: rozumie potrzebę dalszego uczenia się; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy chemicznej – K_K01</p> <p>K2: potrafi współdziałać w zespole i rozwiązywać problemy dotyczące badań naukowych oraz syntezy chemicznej – K_K03</p> <p>K3: ma świadomość profesjonalizmu, doceniania uczciwości intelektualnej i przestrzegania etyki zawodowej, zarówno w działaniach własnych, jak i innych osób – K_K06</p> <p>K4: potrafi pracować systematycznie i planować badania – K_K04</p> <p>K5: dba o aparaturę i sprzęt laboratoryjny – K_K09</p>	<p>z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.</p> <p>Laboratorium: syntezy preparatów i analizy otrzymanych związków zakończone sporządzaniem opracowań.</p>	
<p>Moduł kształcenia 7Bioetyka</p>	<p>Bioetyka w biotechnologii</p>	<p>W1: zna kluczowe pojęcia i problemy bioetyki, reprezentatywne przykłady problemów bioetycznych oraz ważniejsze regulacje prawne z zakresu bioetyki, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna podstawowe teorie etyczno-filozoficzne do których odwołują się bioetycy i potrafi je wykorzystywać w procesie wnioskowania, wyjaśnienia i ocenie wybranych zagadnień, z którymi mierzy się bioetyka. - posiada znajomość przedmiotu bioetyki w sensie szerszym i węższym, jak też znajomość genezy bioetyki, w aspekcie etyczno-filozoficznym, prawnym oraz społecznym. - posiada wiedzę na temat kluczowych problemów natury bioetycznej, ich ewolucji i możliwości rozstrzygnięcia. 	<p>Wykład podawczy</p>	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - posiada zdolność argumentowania na rzecz czołowych stanowisk w bioetyce, tj. uutilitarystycznego i personalistycznego. - posiada wiedzę dotyczącą takich zagadnień, jak wartość życia, godność ludzka, natura człowieka, status osobowy człowieka, jako kwestii leżących u podstaw szeregu sporów bioetycznych - K_W05, K_W19 <p>W2: ma wiedzę teoretyczną z wybranych (pod kątem istotności dla przedmiotu badań/zajęć) dziedzin nauk humanistycznych - K_W06</p> <p>U1: potrafi uwzględniać problemy i przywoływać wiodące regulacje bioetyczne w planowaniu badań i projektowaniu procedur naukowo-badawczych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi umiejętnie stosować wiedzę zdobytą na zajęciach z bioetyki [którą określono w punkcie Efekty kształcenia - wiedza]. - potrafi samodzielnie wnioskować, wyjaśniać i oceniać dylematy bioetyczne, z uwagi m. in. na ich rangę, stopień złożoności i odniesienie kulturowe [m. in. światopoglądowe i religijne]. - potrafi umiejętnie argumentować na rzecz, m. in. wartości życia, godności i natury człowieka i zwierząt, w oparciu o daną koncepcję bioetyczną. - potrafi rozpoznać i poprawnie stosować argumentację charakterystyczną dla danego typu bioetyki w otwartej dyskusji bioetycznej - K_U12, K_U15, K_U17 <p>U2: posługuje się niezbędnymi pojęciami z zakresu biologii molekularnej, patogenezy oraz bioetyki, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozpoznawać i rozróżniać terminologię stosowaną w ramach różnych typów bioetyk i skutecznie ją aplikować do wyjaśniania kwestii dylematycznych, m. in. z etycznego, społecznego czy kulturowego punktu widzenia - K_U06, K_U12 <p>K1: jest odpowiedzialny i zdeterminowany w dążeniu do celu przestrzegając przy tym odpowiednich zasad, norm i procedur, w tym też:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość społecznej, kulturowej (światopoglądowej i 		
--	--	--	--	--

		<p>religijnej), jak również prawnej roli i znaczenia dylematów natury bioetycznej nie tylko w sferze teoretycznych ich rozpoznań, ale przede wszystkim w wymiarze praktycznym, za których rozwiązanie jest odpowiedzialny.</p> <ul style="list-style-type: none"> - dostrzega etyczno-filozoficzne i społeczno-prawne aspekty praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy, jak również umiejętności, m. in. w dążeniu do realizacji celu naukowo-badawczych. - rozumie analizowane zagadnienie bioetyczne i potrafi je wyjaśniać w oparciu o przykładowy model teorii etycznej - K_K06, K_K10, K_K11 <p>K2: ma świadomość znaczenia i obowiązywania zasad etyki w działalności diagnosty molekularnego, zarówno w pracy naukowej, jak i zawodowej - K_K06</p> <p>K3: zdaje sobie sprawę z istnienia obaw społecznych i zagrożeń związanych z rozwojem biologii molekularnej a w szczególności z tworzeniem oraz stosowaniem organizmów genetycznie zmodyfikowanych w praktyce badawczej; potrafi wyjaśnić faktyczne znaczenie tych zagrożeń w oparciu o argumenty racjonalne, ale w sposób zrozumiały dla ogółu i próbować tonować niepokoje społeczne odwołując się, m. in. do argumentacji etycznej (w tym wykazuje tolerancję dla postaw i zachowań wynikających z odmiennych uwarunkowań społecznych i kulturowych) - K_K06, K_K10</p> <p>K4: ma świadomość i rozumie pozatechniczne skutki działalności diagnosty molekularnego i związanej z tym odpowiedzialności, w szczególności wpływu na środowisko i zdrowie ludzi - K_K08</p>		
Moduł kształcenia 8 BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomia	<p>W1: definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii - K_W20</p> <p>K1: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz umie postępować w stanie zagrożenia - K_K04</p>	Wykład informacyjny wzbogacony prezentacją multimedialną. - arkusze oceny ergonomicznej, - listy ergonomiczne, tablice antropometryczne,	Zaliczenie

			- filmy i plansze dydaktyczne	
Moduł kształcenia 9 Biochemia	Biochemia strukturalna	<p>W1: zna budowę chemiczną, właściwości i funkcje związków chemicznych występujących w komórkach organizmów żywych - K_W03, K_W09, K_W10</p> <p>W2: tłumaczy zależność między strukturą cząsteczek budujących materię żywą a ich funkcją - K_W10</p> <p>W3: zna techniki badawcze stosowane do poznania budowy i właściwości związków chemicznych występujących w komórkach organizmów żywych - K_W15, K_W16</p> <p>W4: zna podręczniki i skrypty z zakresu biochemii - K_W12</p> <p>U1: przeprowadza analizę jakościową i ilościową biomolekuł - K_U01, K_U07, K_U11</p> <p>U2: dokumentuje wyniki analiz, interpretuje dane, wyciąga poprawne wnioski - K_U03, K_U05, K_U06, K_U08, K_U12, K_U14</p> <p>U3: potrafi znaleźć literaturę z zakresu studiowanego przedmiotu - K_U03, K_U15</p> <p>K1: akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biochemii - K_K02</p> <p>K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu - K_K03; K_K04</p> <p>K3: dba o sprzęt, który wykorzystuje w laboratorium - K_K09</p> <p>K4: rozwija umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników - K_K07</p> <p>K5: dostrzega potrzebę pogłębiania wiedzy jako podstawy do rozwoju przyszłej kariery zawodowej - K_K01</p>	<p>Metoda dydaktyczna podająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi <p>Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - laboratorium: ćwiczenia praktyczne mają charakter eksperymentalno-pokazowy, studenci realizują zadania w zespołach. Wykonują doświadczenia zgodnie z pisemną instrukcją oraz po omówieniu teorii i zaplanowaniu pracy. 	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
	Biochemia dynamiczna	<p>W1: zna pojęcia związane z metabolizmem i jego organizacją - K_W03</p> <p>W2: zna budowę i właściwości enzymów oraz mechanizm katalizy enzymatycznej - K_W09</p> <p>W3: wyjaśnia procesy przetwarzania i magazynowania energii - K_W09</p> <p>W4: definiuje i opisuje anaboliczne i kataboliczne szlaki metabolizmu podstawowego - K_W09</p> <p>W5: identyfikuje składniki puli metabolicznej wykorzystywane</p>	<p>Wykład: wykład informacyjny (konwencjonalny) z prezentacją opartą na programie Power Point</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne</p> <ul style="list-style-type: none"> - studenci wykonują zaplanowane ćwiczenia, 	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>w przemianach katabolicznych do pozyskiwania energii, a w przemianach anabolicznych do biosyntezy nowych bardziej złożonych cząsteczek - K_W10</p> <p>W6: zna metody stosowane do wykrywania i oznaczania, aktywności enzymatycznej oraz wybranych metabolitów - K_W16</p> <p>U1: potrafi znaleźć literaturę z zakresu studiowanego przedmiotu - K_U03, K_U15</p> <p>U2: przeprowadza pod kontrolą opiekuna analizy ilościowe i jakościowe z wykorzystaniem różnych materiałów biologicznych - K_U01</p> <p>U3: stosuje metody enzymatyczne do analizy metabolitów w materiale biologicznym - K_U01, K_U11</p> <p>U4: potrafi dokumentować i analizować wyniki przeprowadzonych doświadczeń - K_U03, K_U14</p> <p>K1: akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biochemii - K_K02</p> <p>K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu - K_K03, K_K04</p> <p>K3: dba o sprzęt, który wykorzystuje w laboratorium - K_K09</p> <p>K4: rozwija umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników - K_K07</p> <p>K5: dostrzega potrzebę pogłębiania wiedzy jako podstawy do rozwoju przyszłej kariery zawodowej - K_K01</p>	<p>według wcześniej otrzymanych szczegółowych instrukcji pisemnych, po wstępnym omówieniu założeń teoretycznych i zaplanowaniu pracy.</p>	
<p>Moduł kształcenia 10 Inżynieria genetyczna</p>	<p>Kultury tkankowe roślin</p>	<p>W1: wyjaśnia pojęcia biologiczne związane z kulturami in vitro roślin (np. sterylizacja, regeneracja, sztuczne nasiona) - K_W02</p> <p>W2: wskazuje właściwe metody regeneracji z różnych typów materiałów roślinnych - K_W03</p> <p>W3: opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące podczas różnicowania pąków i korzeni przybyszowych - K_W04</p> <p>W4: tłumaczy zależności struktura-funkcja na poziomie komórek (organizacja strukturalna i ich funkcje), tkanek i organizmów - K_W10</p> <p>W5: definiuje kategorie pojęciowe w biologii oraz matematyce, fizyce i chemii - K_W11</p> <p>W6: ma wiedzę dotyczącą wykorzystania regenerantów w</p>	<p>Wykład z prezentacją multimedialną, demonstracja procedur w postaci filmu, zajęcia praktyczne: praca w warunkach aseptycznych, analiza makroskopowa i mikroskopowa regenerantów.</p>	<p>Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

	<p>biotechnologii - K_W13</p> <p>W7: zna metody fizyczne i chemiczne stosowane w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie biotechnologii - K_W15</p> <p>W8: zna wybrane urządzenia stosowane w biotechnologii do procedur regeneracji roślin - K_W17</p> <p>W8: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W19</p> <p>W9: definiuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - K_W20</p> <p>U1 przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych rezultatów - K_U06</p> <p>U2: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna - K_U07</p> <p>U3 analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne - K_U08</p> <p>U4: posługuje się literaturą fachową w języku polskim - K_U15</p> <p>K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych z zakresu technik in vitro - K_K01</p> <p>K2 planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem podczas planowanych eksperymentów - K_K04</p> <p>K3: jest zdolny do zaplanowania eksperymentu służącego realizacji określonego zadania badawczego - K_K05</p>		
Hodowla komórek zwierzęcych	<p>W1: posiada wiedzę w zakresie pracy z hodowlami komórkowymi i tkankowymi oraz zakładania i utrzymania komórek zwierzęcych w hodowli in vitro - K_W06, K_W09</p> <p>W2: rozumie konieczność zachowania zasad aseptyki, zna metody i techniki izolowania komórek do hodowli, sposoby prowadzenia hodowli komórek embrionalnych i dojrziałych - K_W15, K_W16</p> <p>W3: posiada wiedzę w zakresie przemian metabolicznych, cyklu komórkowego, regulacji proliferacji i starzenia komórkowego - K_W09, K_W10</p>	<p>Wykład z prezentacją multimedialną</p> <p>Laboratorium - omówienie harmonogramu zajęć, protokołów i metod laboratoryjnych; wykonywanie procedur w warunkach</p>	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>W4: opisuje źródła pozyskiwania, sposoby hodowli, kierunki i kontrolę różnicowania in vivo oraz in vitro komórek macierzystych - K_W17</p> <p>W5: zna sposoby wykorzystania hodowli komórek in vitro do produkcji białek rekombinowanych jako modelu w badaniach cytotoxycyzności oraz w regeneracji tkanek i narządów - K_W13, K_W19</p> <p>W6: posiada wiedzę w zakresie biologii nowotworowych komórek macierzystych - K_W09</p> <p>U1: ma umiejętność pracy w warunkach aseptycznych, przygotowania podłoża do hodowli in vitro, zakładania hodowli komórek z tkanek embrionalnych i zróżnicowanych - K_U07, K_U11</p> <p>U2: potrafi utrzymywać komórki zwierzęce w hodowli in vitro, pasażować i zamrażać komórki - K_U11</p> <p>U3: potrafi dokonać oceny przeżywalności i metabolizmu komórek w hodowli - K_U01, K_U08</p> <p>U4: potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki - K_U08</p> <p>U5: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim oraz jest zdolny do krytycznej oceny uzyskanych informacji - K_U15, K_U16</p> <p>K1: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i pracę zespołową nad realizacją zadań - K_K09</p> <p>K2: ma świadomość istotności przewidywania skutków pracy z materiałem biologicznym, zachowania zasad bezpieczeństwa - K_K08</p> <p>K3: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego - K_K05</p>	<p>aseptycznych, zgodnie z instrukcją do ćwiczeń. Zajęcia laboratoryjne odbywają się z wykorzystaniem nowoczesnego sprzętu laboratoryjnego i zestawów specjalistycznych odczynników.</p>	
	<p>Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne</p>	<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, promotor, egzon, intron, terminator, mutant, klonowanie, inżynieria genetyczna - K_W01, K_W03</p> <p>W3: wymienia: etapy tworzenia roślin transgenicznych, typy</p>	<p>Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny, problemowy z prezentacjami multimedialnymi</p>	<p>Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

	<p>promotorów, geny selekcyjne u roślin, metody transformacji, selekcji i regeneracji roślin transgenicznych - K_W01, K_W03</p> <p>W4: wyjaśnia i opisuje: funkcje promotora, terminatora, sekwencje kodujące kodony Start i Stop translacji, różnice w budowie i ekspresji genu pro- i eukariotycznego, metody transformacji, selekcji i regeneracji roślin transgenicznych, różnicę pomiędzy rośliną typu dzikiego, transgeniczną, uciekinierem, chimerą - K_W01, K_W03, K_W04, K_W11,</p> <p>W5: łączy budowę konstruktów genetycznych wprowadzanych do roślin z jego funkcjonalnością - K_W10</p> <p>W7: określa lokalizację ekspresji transgenów w roślinach transgenicznych za pośrednictwem genów reporterowych - GUS, GFP - K_W15, K_W16,</p> <p>W8: zna najważniejsze osiągnięcia w rozwoju biotechnologii roślin oraz metody identyfikacji transgenów na poziomie DNA, mRNA i białka - K_W13, K_W16</p> <p>W9: ma wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji roślin w celu uzyskania nowych cech przydatnych dla człowieka i środowiska - K_W18</p> <p>W10: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W18</p> <p>W11: samodzielnie ocenia aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka dotyczące GMO - K_W19</p> <p>U1: planuje, ilustruje i modyfikuje budowę wprowadzanego konstruktów do rośliny - K_U01, K_U02</p> <p>U2: dobiera właściwe metody do identyfikacji transgenów na poziomie DNA, mRNA i białka - K_U01, K_U02</p> <p>U3: planuje (oblicza stężenia roztworów i ilości dodawanych odczynników) oraz przeprowadza w obecności opiekuna eksperymenty związane transformacją i regeneracją roślin transgenicznych - K_U01, K_U06, K_U07, K_U08</p> <p>U4: analizuje i właściwie interpretuje wyniki uzyskane w pracy eksperymentalnej - K_U07, K_U08, K_U11</p> <p>U5: obsługuje specjalistyczne urządzenia: komora laminarna, mikroskop świetlny, lupa - K_U02</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące: -zajęcia laboratoryjne</p>	
--	---	---	--

		<p>U6: prezentuje referat o zmodyfikowanej genetycznie roślinie, przygotowany na podstawie anglojęzycznej publikacji naukowej z wykorzystaniem komputera - K_U03, K_U10 K_U16, K_U17</p> <p>U7: wykorzystuje komputer do wyszukania nowych informacji w celu przygotowania się do zajęć oraz prezentacji wyników swojej pracy - K_U03, K_U15</p> <p>U7: wyszukuje informacje w języku polskim i angielskim do poszerzenia wiedzy w zakresie biotechnologii – K_U15</p> <p>K1: jest chętny do popularyzacji wiedzy dotyczącej GMO. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01</p> <p>K2: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K03, K_K04</p> <p>K3: postępuje zgodnie z zasadami etyki - K_K06</p> <p>K4: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu, i innych źródeł masowego przekazu dotyczących GMO - K_K07</p> <p>K5: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz umie postępować w stanie zagrożenia. Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i aparaturę naukową - K_K09</p>		
Moduł kształcenia 11 Biologia molekularna	Biologia molekularna	<p>W1: opisuje na poziomie molekularnym procesy replikacji, transkrypcji, translacji, rekombinacji, mutacji i naprawy DNA - K_W02, K_W09, K_W10</p> <p>W2: charakteryzuje budowę i mechanizm działania enzymów zaangażowanych w replikację, transkrypcję, translację, rekombinację i naprawę DNA - K_W10</p> <p>W3: omawia budowę genomów wirusów, bakterii oraz organizmów eukariotycznych - K_W09, K_W10</p> <p>W4: charakteryzuje molekularne mechanizmy regulacji aktywności genomów w tym konwersja genów, remodelowanie chromatyny, działanie promotorów, regulacja na poziomie potranskrypcyjnym - K_W09, K_W10</p> <p>W5: objaśnia mechanizm interferencji RNA i zasady działania operonów - K_W09, K_W10</p> <p>W6: nazywa i objaśnia metody: inżynierii genetycznej, analizy ekspresji genów, mutagenozy oraz testu mutagenności Ames -</p>	<p>Wykład informacyjny (konwencjonalny) z prezentacją multimedialną.</p> <p>Laboratorium - objaśnienia prowadzącego z prezentacją multimedialną, pogadanka, omówienie poszczególnych metod. Następnie studenci wykonują doświadczenia zgodnie z pisemnymi instrukcjami. Po</p>	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>K_W13, K_W16, K_W18 W7: ma wiedzę o najnowszych osiągnięciach biologii molekularnej - K_W24 U1: izoluje DNA genomowe i plazmidowe, przeprowadza analizę jakościową i ilościową uzyskanych preparatów kwasów nukleinowych - K_U01, K_U02, K_U06, K_U08 U2: przeprowadza trawienie restrykcyjne DNA i analizuje jego wyniki wykonując elektroforezę w żelu agarozowym - K_U02, K_U08 U3: przeprowadza ukompetentnianie E. coli i transformację komórek kompetentnych - K_U02, K_U06 U4: wykonuje reakcję PCR na DNA genomowym oraz analizuje produkty reakcji poprzez elektroforezę w żelu agarozowym - K_U02, K_U08, K_U12 U5: analizuje sekwencję DNA pod kątem występowania w niej genów - K_U02 U6: wykorzystuje dostępne bazy danych do wyszukiwania informacji naukowych - K_U03, K_U05 U7: obsługuje specjalistyczne urządzenia laboratoryjne: lupa, termocykler, spektrofotometr, aparat do elektroforezy, wirówka i mikrowirówka - K_U02 K1: nabywa umiejętności do pracy w zespole - K_K03, K_K09 K2: jest odpowiedzialny za sprzęt, wspólne wykonanie zadania, bezpieczeństwo pracy swojej i innych - K_K09 K3: rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania wiedzy i umiejętności - K_K01</p>	<p>zakończeniu następuje omówienie i analiza uzyskanych wyników oraz dyskusja.</p>	
	<p>Techniki biologii molekularnej</p>	<p>W1: objaśnia metody izolacji kwasów nukleinowych - K_W03, K_W09 W2: wymienia i opisuje wektory do klonowania - K_W09, K_W16 W3: opisuje i porównuje metody integracji heterologicznego DNA z wektorem - K_W09, K_W16 W4: opisuje metody selekcji pozytywnych transformantów - K_W16, K_W18 W5: omawia mechanizm hybrydyzacji molekularnej, wymienia rodzaje hybrydyzacji oraz objaśnia ich zastosowanie - K_W09,</p>	<p>Wykład informacyjny (konwencjonalny) z prezentacją multimedialną.</p> <p>Laboratorium - objaśnienia prowadzącego z prezentacją multimedialną,</p>	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

	<p>K_W16</p> <p>W6: wyjaśnia przebieg reakcji PCR, wymienia rodzaje oraz omawia zastosowanie reakcji - K_W09, K_W16</p> <p>W7: wyjaśnia mechanizm reakcji sekwencjonowania DNA oraz opisuje przebieg procesu sekwencjonowania całych genomów - K_W09, K_W16</p> <p>W8: wymienia i omawia metody analizy poziomu mRNA - K_W09, K_W16</p> <p>W9: wyjaśnia i opisuje metody badania funkcji genów w tym interferencję RNA, TALEN, CRISPR/Cas9 - K_W09, K_W16, K_W18</p> <p>W10: zna metody badania wiązania białek regulatorowych do DNA - K_W09, K_W16</p> <p>W11: ma wiedzę dotyczącą najnowszych technik stosowanych w biologii molekularnej - K_W24</p> <p>U1: planuje (oblicza stężenia roztworów i ilości dodawanych odczynników) doświadczenia i reakcje - K_U06, K_U07</p> <p>U2: obsługuje urządzenia laboratoryjne: termocykler, aparat do elektroforezy, wirówka i mikrowirówka - K_U02</p> <p>U3: izoluje kwasy nukleinowe i potrafi dobrać odpowiednią metodę izolacji w zależności od materiału wyjściowego - K_U02, K_U07</p> <p>U4: dokonuje analizy jakości i ilości preparatów kwasów nukleinowych i ocenia przydatność uzyskanych preparatów do dalszych eksperymentów - K_U01, K_U06</p> <p>U5: tworzy konstrukty genowe z wykorzystaniem enzymów restrykcyjnych, ligaz DNA i rekombinaz DNA - K_U02</p> <p>U6: wprowadza uzyskane konstrukty genowe do komórek gospodarza i dokonuje selekcji - K_U02, K_U06, K_U08</p> <p>U7: samodzielnie planuje eksperyment pozwalający na weryfikację postawionej hipotezy badawczej - K_U06, K_U07, K_U12, K_U15</p> <p>U8: ocenia społeczne i etyczne aspekty tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie - K_U17</p> <p>K1: jest odpowiedzialny za sprzęt i wspólne wykonanie zadania - K_K09</p>	<p>pogadanka, omówienie poszczególnych metod. Wykonanie doświadczenia zgodnie z pisemnymi instrukcjami. Omówienie i analiza uzyskanych wyników oraz dyskusja.</p>	
--	---	---	--

		<p>K2: jest zdolny do pracy w zespole - K_K03</p> <p>K3: rozumie konieczność ustawicznego poszerzania wiedzy - K_K01</p> <p>K4: akceptuje i rozumie konieczność stosowania metod bioinformatycznych w biologii molekularnej i biotechnologii - K_K02</p>		
Moduł kształcenia 12 Mikrobiologia	Mikrobiologia ogólna	<p>W1: ma wiedzę o mikroorganizmach na różnych poziomach ich organizacji: cytologicznym, molekularnym, populacyjnym - K_W04</p> <p>W2: ma wiedzę o różnorodności morfologicznej, funkcjonalnej i genetycznej bakterii - K_W04</p> <p>W3: wskazuje różnice i podobieństwa pomiędzy dwiema domenami organizmów prokariotycznych - K_W08, K_W09, K_W06</p> <p>W4: ma wiadomości na temat procesów anabolicznych i katabolicznych bakterii, a także sposobów zmienności tych organizmów - K_W09</p> <p>W5: zna możliwości wykorzystania mikroorganizmów w procesach biotechnologicznych. Opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną naukę - K_W16, K_W17</p> <p>U1: wykorzystuje metody mikrobiologiczne, biochemiczne i genetyczne do badań bakterii - K_U11</p> <p>U2: przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania, krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych wyników - K_U06</p> <p>U3: zdobył wiedzę o możliwości wykorzystania mikroorganizmów w życiu człowieka w zarysie historycznym oraz umiejętności dalszego opracowania procesów biotechnologicznych z głównym udziałem drobnoustrojów - K_U04</p> <p>K1: jest zdolny do zaplanowania eksperymentu w celu realizacji określonego zadania badawczego - K_K05</p> <p>K2: formułuje opinie na temat problemów z zakresu biotechnologii - K_K10</p> <p>K3: postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej - K_K06</p>	<p>Wykład multimedialny</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne</p>	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
Moduł kształcenia 13	Język angielski	U1: potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej	Zastosowanie różnych	Lektorat – zaliczenie na ocenę/egzamin

Lektorat z języka obcego		<p>terminologii – K_U16 U2: potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich – K_U16 U3: potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego – K_U16 U4: potrafi zrozumieć główne zagadnienia wykładów na tematy związane z kierunkiem studiów i innych form prezentacji akademickich i zawodowych – K_U15</p>	<p>mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta. Metody eksponujące (drama, inscenizacja, pokaz, symulacja). Metody podające (opis, opowiadanie, pogadanka). Metody poszukujące (ćwiczeniowa, giełda pomysłów, oxfordzka, projektu). Metody dydaktyczne w kształceniu online (metody ewaluacyjne)</p>	
Moduł kształcenia 14 Zajęcia z wychowania fizycznego	Wychowanie fizyczne	Efekty uczenia się, formy i metody kształcenia a także sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się znajdują się w opisach przedmiotu (sylabusach) wybranych przez studenta/tkę z oferty zajęć proponowanych przez Uniwersyteckie Centrum Sportowe w danym roku akademickim.		Zaliczenie
Moduł kształcenia 15 Zajęcia do wyboru	Kurs 1 - Czynniki patogeniczności bakterii klinicznych	<p>W1: definiuje zaawansowane pojęcia w biotechnologii i mikrobiologii - K_W11 W2: ma wiedzę o naturze zależności pomiędzy strukturą a funkcją, na różnych poziomach organizacji organizmów żywych - K_W10 W3: zna mechanizmy funkcjonowania organizmów na poziomie biochemicznym, molekularnym i komórkowym - K_W09 W4: w zaawansowanym stopniu zna poziom organizacji życia w środowisku, bioróżnorodności biologicznej i oddziaływania organizmów na środowisko - K_W08 W5: zna aktualną literaturę naukową polsko- i obcojęzyczną w zakresie wiedzy ogólnej jak i wybranej specjalności - K_W12 W6: zna wybrane techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii i mikrobiologii - K_W16 U1: potrafi wykorzystać techniki molekularne i biochemiczne do</p>	Ćwiczenia laboratoryjne	Laboratorium – zaliczenie na ocenę

		<p>badania materiału genetycznego - K_U02 U2: stawia hipotezy na podstawie uzyskanych danych eksperymentalnych i w oparciu o dane literaturowe - K_U12 U3: korzysta z literatury specjalistycznej w języku polskim i angielskim z zakresu biotechnologii - K_U15 U4: wykorzystuje różnorodny materiał biologiczny do obserwacji i analiz fizycznych, cytologicznych i biochemicznych - K_U11 U5: przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych wyników - K_U06 U6: wybiera i stosuje odpowiednie metody podczas realizacji zadań badawczych pod kierunkiem opiekuna - K_U07 U7: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne - K_U08 K1: ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia się i zdobywania kompetencji zawodowych - K_K01 K2: krytycznie ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł a szczególnie mediów masowego przekazu, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie - K_K07 K3: uczestniczy w planowaniu działań zespołowych uwzględniając właściwe rozdzielanie zadań i zarządzanie czasem - K_K04 K4: rozumie znaczenie właściwego planowania w realizacji eksperymentów z zakresu biotechnologii - K_K05 K5: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K09</p>		
	<p>Kurs 1 - Enzymy w diagnostyce medycznej</p>	<p>W1: posiada zaawansowaną i aktualną wiedzę dotyczącą: udziału enzymów w wybranych procesach fizjologicznych; dysfunkcji enzymów w etiologii schorzeń oraz zastosowania enzymów w diagnostyce - K_W08, K_W09, K_W10, K_W13 W2: wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych w diagnozowaniu zaburzeń i chorób fizjologicznych i metabolicznych; posiada wiedzę na temat czułości, specyficzności oraz ograniczeń wybranych metod</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>enzymatycznych - K_W15, K_W16</p> <p>W3: rozumie znaczenie współczesnej diagnostyki molekularnej dla opracowywania i stosowania nowych terapii - K_W19</p> <p>W4: potrafi zaproponować właściwe metody badania metabolitów, enzymów oraz szlaków metabolicznych; wykazuje wiedzę ze statystyki na poziomie pozwalającym interpretację danych ilościowych - K_W02, K_W15, K_W16</p> <p>W5: zna programy komputerowe umożliwiające matematyczne, statystyczne i graficzne opracowanie uzyskiwanych wyników - K_W14</p> <p>W6: zna zasady etyki dotyczącej pracy z materiałem zwierzęcym i pochodzącym od człowieka oraz zasady etyki związane z prowadzeniem badań i wykorzystaniem danych źródłowych - K_W19, K_W21</p> <p>W7: zna zasady BHP pracy z materiałem biologicznym i pracy w laboratorium - K_W20</p> <p>U1: wybiera i stosuje techniki pomiarowe i analityczne oraz metody jakościowe i ilościowe do diagnostyki materiału biologicznego - K_U07</p> <p>U2: potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciąga poprawne wnioski dotyczące oceny zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka - K_U06, K_U08</p> <p>U3: korzysta z danych literaturowych, głównie w języku angielskim, wykonuje analizę informacji, syntezę, podsumowuje, dokonuje krytycznej oceny, wyciąga wnioski - K_U03, K_U05, K_U06</p> <p>U4: potrafi posługiwać się językiem naukowym (polskim i angielskim) w stopniu umożliwiającym omówienie, udokumentowanie i opracowanie uzyskanych danych - K_U03, K_U15, K_U16</p> <p>U5: używa sprzętu komputerowego i oprogramowania w zakresie koniecznym do analizy obrazów uzyskiwanych z zastosowaniem różnych metod diagnostycznych oraz do wyszukiwania publikacji naukowych, a także sporządzania raportów i prezentacji wyników - K_U03, K_U08, K_U10</p> <p>K1: rozumie potrzebę regularnego aktualizowania wiedzy ze</p>	<p>instrukcje. Zagadnienia związane zaburzeniem metabolizmu, molekularnym podłożem chorób cywilizacyjnych i zastosowaniem enzymów w diagnostyce przygotowywane w formie referatów studenckich z uwzględnieniem dyskusji po każdym referacie.</p>	
--	--	--	--	--

		<p>względu na dynamiczny rozwój dokonujący się w obrębie medycyny i diagnostyki - K_K01</p> <p>K2: rozumie znaczenie badań naukowych, opracowania nowych metod diagnostycznych i udoskonalanie już istniejących - K_K01, K_K07, K_K08</p> <p>K3: potrafi racjonalnie i krytycznie selekcjonować informacje uzyskane z literatury naukowej, Internetu i innych źródeł masowego przekazu, dotyczących czułości metod badawczych lub podłoża schorzeń - K_K07</p> <p>K4: ma świadomość odpowiedzialności za rozpowszechnianie nabytej wiedzy - K_K10</p> <p>K5: wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy np. wykonywanych zadań praktycznych, przygotowanego przez siebie referatu - K_K07, K_K10</p> <p>K6: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność prowadzonych analiz oraz konieczności przestrzegania zasad etyki - K_K06</p> <p>K7: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt, potrafi ocenić zagrożenia - K_K09</p> <p>K8: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K03, K_K04</p>		
	<p>Kurs 1 - Molekularne testy diagnostyczne</p>	<p>W1: zna molekularne podstawy chorób genetycznych człowieka - K_W01, K_W04, K_W09</p> <p>W2: zna testy diagnostyczne służące do wykrywania chorób genetycznych - K_W13, K_W16</p> <p>W3: tłumaczy zależności pomiędzy mutacjami genetycznymi a ryzykiem występowania chorób - K_W10</p> <p>U1: wykorzystuje techniki molekularne do izolacji i analizy materiału genetycznego - K_U02,</p> <p>U2: samodzielnie poszukuje informacji związanych z genetycznymi podłożem wybranych chorób człowieka - K_U05</p> <p>U3: analizuje i interpretuje wyniki przeprowadzonych testów diagnostycznych - K_U08</p> <p>U4: umie dobrać technikę diagnostyczną do genetycznego podłoża choroby - K_U12</p> <p>U5: podczas prezentacji ustnych przedstawia najnowsze</p>	<p>Wstęp teoretyczny: prezentacja multimedialna, omówienie poszczególnych metod badawczych, dyskusja. Część praktyczna: wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją do ćwiczeń (przygotowywanie roztworów, mieszanin reakcyjnych, praca z materiałem pooperacyjnym, praca w</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>osiągnięcia z zakresu diagnostyki genetycznej człowieka - K_U05, K_U17</p> <p>K1: rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy związanej z rozwojem testów diagnostycznych wykorzystywanych w badaniu chorób genetycznych człowieka - K_K01</p> <p>K2; podczas wykonywania testów diagnostycznych planuje pracę zespołu oraz respektuje zdanie innych członków zespołu - K_K02, K_K04</p> <p>K3: przygotowując własne prezentacje krytycznie ocenia dostępne informacje naukowe dotyczące diagnostyki chorób genetycznych człowieka - K_K07</p>	<p>warunkach sterylnych, wykorzystywanie odczynników chemicznych (w tym toksycznych), praca z urządzeniami takimi jak wirówki laboratoryjne, NanoDrop, termocykler, aparat elektoroforetyczny, piec hybrydacyjny, skaner).</p>	
	<p>Kurs 1 - Entomologia w medycynie sądowej</p>	<p>W1: definiuje: gatunek, DNA, kazus, systematyka, taksonomia, nekrofag, stadium preimaginalne, cykl rozwojowy, reguła sumy ciepła, sukcesja ekologiczna, ekosystem efemeryczny, entomocenoza, model sukcesji owadów na zwłokach - K_W01, K_W04, K_W11</p> <p>W2: wymienia: rzędy, rodziny i wybrane gatunki owadów związane z rozkładem ludzkich zwłok, metody identyfikacji gatunkowej owadów, wczesne i późne zmiany pośmiertne, metody szacowania daty zgonu na podstawie materiału entomologicznego, czynniki modyfikujące tempo rozwoju owadów - K_W01, K_W04, K_W11</p> <p>W3: wyjaśnia: funkcję owadów w rozkładzie zwłok kręgowców (w tym człowieka), zmienność tempa rozwoju osobniczego owadów w zależności od temperatury środowiska, różnice pomiędzy metodą rozwojową i sukcesyjną szacowania daty zgonu - K_W01, K_W04, K_W11</p> <p>W4: porównuje: struktury morfologiczne różnych stadiów rozwojowych owadów, morfologiczne i molekularne metody identyfikacji gatunkowej owadów, cykle rozwojowe owadów nekrofagicznych, warianty metody entomologicznej szacowania daty zgonu - K_W01, K_W04, K_W11</p>	<p>Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>W5: wskazuje adekwatne do okoliczności metody szacowania daty zgonu z zastosowaniem dowodów entomologicznych - K_W15, K_W16</p> <p>U1: potrafi: pobierać materiał entomologiczny do ekspertyz medyczo-sądowych, posługiwać się sprzętem optycznym (mikroskop, stereomikroskop), analizować stan cech morfologicznych, korzystać z kluczy do oznaczania owadów opartych na cechach morfologicznych, izolować DNA mitochondrialne, uzyskiwać wybrane sekwencje genu COI i interpretować je dla celów identyfikacji gatunkowej, wykonywać szacowanie daty zgonu metodą rozwojową i sukcesyjną - K_U01, K_U02, K_U07</p> <p>U2: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim - K_U15</p> <p>U3: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie - K_U15, K_U16</p> <p>U4: wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny materiału entomologicznego - K_U01, K_U07</p> <p>U5: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu oraz interpretuje dane a na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski - K_U12</p> <p>K1: rozumie konieczność stałego śledzenia ukazujących się publikacji naukowych z dziedziny entomologii sądowej wynikającej z dynamiki procesu kumulacji wiedzy naukowej - K_K01</p>		
	<p>Kurs 2 - Zasady bezpiecznego postępowania z materiałem mikrobiologicznym</p>	<p>W1: ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii i mikrobiologii - K_W13</p> <p>W2: definiuje zaawansowane pojęcia w biotechnologii dotyczące zasad bezpiecznego postępowania z materiałem biologicznym - K_W11</p> <p>W3: zna wybrane techniki biochemiczne i narzędzia analityczne wykorzystywane w biotechnologii i mikrobiologii - K_W16</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>W4: zna oprogramowanie użytkowe do analizy danych i prezentacji wyników badań - K_W14</p> <p>W5: ma wiedzę o korzyściach i ryzyku związanymi z wykorzystaniem biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W19</p> <p>W6: zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - K_W20</p> <p>U1: stosuje fizyczne i chemiczne techniki pomiarowe do analizy jakościowej i ilościowej materiału biologicznego - K_U01</p> <p>U2: stawia hipotezy na podstawie uzyskanych danych eksperymentalnych i w oparciu o dane literaturowe - K_U12</p> <p>U3: przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych wyników - K_U06</p> <p>U4: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne - K_U08</p> <p>U5: stosuje pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników - K-U10</p> <p>U6: posiada umiejętność sporządzania dokumentacji naukowej - K_U14</p> <p>K1: ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia się i zdobywania kompetencji zawodowych - K_K01</p> <p>K2: postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej - K_K06</p> <p>K3: uczestniczy w planowaniu działań zespołowych uwzględniając właściwe rozdzielenie zadań i zarządzanie czasem - K_K04</p> <p>K4: jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych - K_K08</p> <p>K5: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K09</p>		
	<p>Kurs 2 - Analiza i ocena jakości produktów spożywczych</p>	<p>W1: zna techniki analizy jakościowej i ilościowej wybranych grup produktów żywnościowych - K_W15, K_W17</p> <p>W2: posiada wiedzę na temat składu chemicznego wybranych produktów żywnościowych i wskazuje wpływ różnych</p>	<p>Metody poszukujące, ćwiczeniowo-praktyczne w formie eksperymentu. Studenci realizują</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>czynników środowiskowych na ich jakość - K_W13 U1: stosuje wybrane techniki pomiarowe do analizy jakościowej i ilościowej produktów spożywczych - K_U01 U2: krytycznie ocenia uzyskane wyniki, analizuje możliwość niedoskonałości wybranej metody - K_U06 U3: przygotowuje w odpowiedni sposób materiał badawczy (produkty żywnościowe) do analiz biochemicznych - K_U11 U4: potrafi formułować hipotezy, wnioski, opinie - K_U06, K_U12 K1: jest zdolny do pracy w zespole - K_K03 K2: planuje i przeprowadza eksperyment służący realizacji określonego zadania - K_K05 K3: dostrzega ryzyko wykonywanych działań - K_K08 K4: świadomie dba o bezpieczeństwo pracy oraz powierzony sprzęt - K_K09 K5: krytycznie ocenia informacje z Internetu, mediów masowych, literatury, dotyczące jakości produktów żywnościowych - K_K07</p>	<p>zadania w oparciu o pisemne instrukcje.</p>	
	<p>Kurs 2 - Analiza chemicznych zanieczyszczeń produktów spożywczych</p>	<p>W1: zna pojęcia z zakresu chemii analitycznej - K_W11, K_W08 W2: zna i rozumie teoretyczne podstawy metod chromatograficznych - K_W11, K_W08 W3: zna rodzaje materiału biologicznego i jego charakterystykę, a także zasady i techniki pobierania - K_W13, K_W16 W4: student zna reguły użycia techniki chromatograficznej w zależności od budowy oznaczanego związku chemicznego - K_W11. U1: potrafi obsługiwać aparaturę badawczą - K_U01, K_U02 U2: potrafi przygotować próbkę i przeprowadzić jej oznaczenie poprzez dobór odpowiedniej metody instrumentalnej i wykorzystanie zautomatyzowanej aparatury pomiarowej - K_U03, K_U04, K_U06 U3: potrafi interpretować wyniki eksperymentów i wykonywać obliczenia na podstawie danych analitycznych - K_U07, K_U09 K1: ma świadomość konieczności ciągłego kształcenia w dziedzinie nauk przyrodniczych - K_K01 K2: wykazuje gotowość do pracy zespołowej - K_K06</p>	<p>laboratorium - samodzielna praca eksperymentalna studentów pod kierunkiem opiekuna</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>K3: dąży do pogłębiania swojej wiedzy - K_K02</p> <p>K4: stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium - K_K09</p>		
	<p>Kurs 2 - Wykorzystanie hodowli komórkowych w badaniu cytotoksyczności związków chemicznych dodawanych do żywności</p>	<p>W1: ma zaawansowaną wiedzę w zakresie biologii komórki zwierzęcej, prowadzenia hodowli komórkowych w warunkach aseptycznych oraz zastosowania odpowiednich linii komórkowych w oznaczaniu aktywności cytotoksycznej substancji chemicznych wykorzystywanych powszechnie w przemyśle spożywczym - K_W01, K_W06, K_W09, K_W10, K_W12, K_W13</p> <p>W2: charakteryzuje szereg testów stosowanych do oceny cytotoksyczności ze względu na rodzaj oznaczanego parametru potencjalnych zaburzeń strukturalno-fizjologicznych w komórkach ludzkich/zwierzęcych, powodowanych przez daną substancję chemiczną - K_W07, K_W09, K_W10, K_W15, K_W16</p> <p>W3: zna wybrane techniki cytobiologii i biologii molekularnej wykorzystywane w badaniach aktywności substancji chemicznych wobec komórek eukariotycznych, metody pomiarowe oraz aparaturę badawczą wykorzystywaną do przeprowadzenia testów z użyciem linii komórkowych - K_W03, K_W04, K_W07, K_W09, K_W10, K_W15, K_W16, K_W17</p> <p>W4: opisuje kolejne etapy oznaczania aktywności cytotoksycznej w hodowlach in vitro, w tym przygotowanie komórek i roztworów badanego związku chemicznego, traktowanie komórek określoną substancją chemiczną, pomiar zmian aktywności procesów komórkowych wywołanych badaną substancją oraz opracowanie wyników eksperymentu - K_W02, K_W04, K_W07, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17</p> <p>W5: charakteryzuje zaburzenia cytofizjologiczne wywołane stosowaną substancją chemiczną w aspekcie mechanizmów komórkowych i molekularnych funkcjonujących w żywej komórce, opisuje wpływ określonych substancji chemicznych na jakość materiału genetycznego komórki, definiuje procesy patogenezy komórkowej i nekrozy - K_W04, K_W05, K_W07, K_W09, K_W10</p>	<p>Metody dydaktyczne: eksponujące, podające i poszukujące.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne mają charakter eksperymentalny, studenci realizują zadania badawcze w zespołach.</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>W6: definiuje bezpieczny sposób wykorzystania substancji chemicznych stosowanych powszechnie w przemyśle spożywczym - K_W04, K_W07, K_W09, K_W10</p> <p>U1: prowadzi hodowle wybranych ludzkich/zwierzęcych linii komórkowych w warunkach aseptycznych w celu wykorzystania ich w badaniach potencjalnych właściwości toksycznych substancji chemicznych stosowanych w przemyśle spożywczym - K_U03, K_U05, K_U11, K_U15</p> <p>U2: dobiera i wykorzystuje w praktyce odpowiednie rodzaje testów cytotoksyczności oparte na wybranych technikach biologii komórkowej i molekularnej oraz metody i narzędzia pomiarowe do wykonania analiz określających wpływ badanej substancji chemicznej na strukturę i funkcję komórek - K_U01, K_U02, K_U06, K_U07, K_U11, K_U07</p> <p>U3: analizuje wpływ testowanych substancji chemicznych na żywotność, strukturę, w tym organizację materiału genetycznego oraz określone parametry procesów fizjologicznych komórek z hodowli in vitro z uwzględnieniem optymalizacji warunków przebiegu eksperymentu - K_U05, K_U06, K_U08, K_U09</p> <p>U4: weryfikuje wartość aplikacyjną otrzymywanych wyników badań i na ich podstawie klasyfikuje substancje chemiczne stosowane w przemyśle spożywczym na bezpieczne i niebezpieczne, tj. wywołujące zaburzenia procesów fizjologicznych komórek w określonym stężeniu w stopniu istotnym statystycznie - K_U12, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17</p> <p>K1: ma świadomość zagrożeń wynikających z nieodpowiedzialnego stosowania substancji chemicznych w przemyśle spożywczym - K_K08, K_K10, K_K11</p> <p>K2: posiada kompetencje w zakresie planowania i prowadzenia eksperymentów z wykorzystaniem hodowli komórkowych zgodnie z wymogami BHP, umożliwiającymi zdefiniowanie bezpieczeństwa stosowanej substancji chemicznej w przemyśle spożywczym w kontekście ochrony życia i zdrowia człowieka - K_K01, K_K02, K_K05, K_K06, K_K09, K_K11</p> <p>K3: ma świadomość wagi wykonywanych badań i rozumie</p>		
--	--	---	--	--

		<p>konieczność przestrzegania zasad rzetelnej analizy prowadzonych obserwacji - K_K06, K_K07, K_K08, K_K10</p> <p>K4: potrafi zweryfikować otrzymane wyniki badań w kontekście doniesień naukowych oraz treści popularno-naukowych prezentowanych w środkach masowego przekazu - K_K07, K_K10</p> <p>K5: potrafi pracować w zespole - K_K03, K_K04, K_K09</p>		
Kurs 3 - Fizjologia stresu	<p>W1: definiuje terminy związane ze stresem i odpowiedzią roślin na niekorzystne warunki - K_W01, K_W11</p> <p>W2: rozpoznaje i klasyfikuje symptomy stresu w roślinach, jak również opisuje zmiany metaboliczne związane ze stresem - K_W01, K_W11</p> <p>W3: analizuje zachodzące procesy fizjologiczne i identyfikuje te, które potencjalnie mogą przyczynić się do aklimatyzacji roślin i przetrwania w niekorzystnych warunkach - K_W01, K_W04, K_W11</p> <p>W4: definiuje zagadnienia dotyczące struktury i funkcji komórki oraz całego organizmu roślinnego w warunkach stresowych; przewiduje i ocenia pierwotne oraz wtórne skutki działania czynników stresowych, rozumie mechanizmy procesów życiowych roślin na różnych poziomach organizacji w warunkach zachwiania homeostazy - K_W01, K_W07, K_W11</p> <p>W5: zna mechanizmy fizjologiczne, które służą aklimatyzacji roślin i przetrwaniu w niekorzystnych warunkach - K_W07, K_W08, K_W09</p> <p>U1: planuje i wykonuje eksperymenty, w których bada wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na wzrost i rozwój roślin - K_U01, K_U06, K_U07, K_U11</p> <p>K1: potrafi zaplanować doświadczenie służący realizacji zamierzonego celu - K_K05</p> <p>K2: potrafi pracować indywidualnie i w zespole - K_K03</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <p>- ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny.</p> <p>Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.</p>	Laboratorium – zaliczenie na ocenę	
Kurs 3 - Biochemiczne podstawy aklimatyzacji	<p>W1: definiuje pojęcia: wolne rodniki, reaktywne formy tlenu, stres oksydacyjny, enzymy antyoksydacyjne, endogenne antyoksydanty pochodzenia roślinnego i zwierzęcego - K_W11</p> <p>W2: wymienia czynniki endo- i egzogenne wywołujące stres</p>	<p>Samodzielna praca doświadczalna pod kierunkiem prowadzącego zajęcia.</p>	Laboratorium – zaliczenie na ocenę	

	roślin do stresu	<p>oksydacyjny - K_W09 W3: opisuje i wyjaśnia mechanizmy przeciwdziałające skutkom stresu oksydacyjnego - K_W04 W4: jest świadomy występowania stresu oksydacyjnego w warunkach fizjologicznych oraz wpływu środowiska na funkcjonowanie organizmów żywych - K_W08 W5: definiuje uszkodzenia spowodowane wolnymi rodnikami: peroksydację lipidów i białek - K_W01 W6: tłumaczy związki między środowiskiem a fizjologią roślin - K_W05 U1: wykorzystuje wiedzę z biologii komórki, biochemii, fizjologii i analizuje procesy związane ze stresem, oksydacyjnym - K_U07 U2: potrafi oznaczyć aktywność enzymów antyoksydacyjnych i endogennych antyoksydantów za pomocą metod spektrofotometrycznych - K_U01 U3: samodzielnie potrafi oznaczyć stopień uszkodzenia lipidów i białek spowodowanymi wolnymi rodnikami - K_U11 U4: prezentuje najnowsze wyniki badań na podstawie anglojęzycznej literatury z dziedziny stresu oksydacyjnego - K_U05 U5: potrafi zinterpretować wyniki otrzymane w toku doświadczeń - K_U08 K1: racjonalnie podchodzi do informacji uzyskanych ze źródeł popularnonaukowych - K_K07 K2: pogłębia wiedzę z zakresu dotyczącego wpływu wolnych rodników na organizmy zwierzęce i człowieka - K_K10 K3: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K03 K4: jest chętny do popularyzacji wiedzy z zakresu działania RFT i obrony antyoksydacyjnej - K_K11</p>	Dyskusja, prezentacje programu Power Point, pokaz praktycznego wykonywania czynności podczas stosowania poszczególnych technik.	
	Kurs 3 - Molekularne podstawy symbiozy i aplikacyjny charakter	<p>W1: opisuje złożone zjawiska i procesy zachodzące w ryzosferze - K_W01 W2: wyjaśnia zjawiska biologiczne na tle współczesnych nauk przyrodniczych - K_W02 W3: ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie</p>	Ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny.	Laboratorium – zaliczenie na ocenę

	<p>miksymbiontów roślin</p>	<p>biotechnologii - K_W03 W4: definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania; W5: zna aktualnie dyskutowane w literaturze kierunkowej problemy z danej dyscypliny - K_W14 U1: stosuje zaawansowane metody i techniki biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z dziedzin nauki właściwych dla studiowanego kierunku - K_U01 U2: korzysta regularnie z naukowych czasopism polskich i anglojęzycznych dostępnych w formie papierowej i elektronicznej - K_U02 U3: analizuje i interpretuje oryginalne prace badawcze zarówno w języku polskim jak i angielskim - K_U04 U4: samodzielnie ocenia rzetelność uzyskanych informacji - K_U04 U5: weryfikuje dane otrzymane podczas przeprowadzonych eksperymentów - K_U13 K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy - K_K01 K2: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej i środków masowego przekazu, a zwłaszcza do roli mikroorganizmów w prawidłowym roślin - K_K02 K3: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i aparaturę naukową K4: jest chętny do popularyzacji wiedzy dotyczącej funkcjonowania mikroorganizmów w środowisku naturalnym - K_K06</p>		
	<p>Kurs 3 - Biologiczne i biotechnologiczne metody ochrony roślin</p>	<p>W1: definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ustawy o ochronie roślin, klasyfikuje i opisuje najczęściej występujące choroby i szkodniki roślin - K_W01, K_W05 W2: wymienia i opisuje metody i techniki zwalczania patogenów i szkodników roślin, poznaje metody aplikacji środków ochrony roślin - K_W16, K_W17 W3: klasyfikuje biologiczne metody ochrony roślin - K_W13, K_W18 W4: poznaje mechanizmy działania patogenów i szkodników</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny. Porażanie owadów - szkodników patogenami (grzyby owadobójcze z rodzaju <i>Metarhizium</i></p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

	<p>roślin - K_W05 W5: wymienia i opisuje pożyteczne gatunki owadów (parazytoidów) wykorzystywane w ochronie roślin - K_W05, K_W09 W6: poznaje naturalne związki chemiczne wpływające na behavior szkodników (feromony, repelenty, deterenty pokarmowe); wymienia i przedstawia biopreparaty roślinne i mikrobiologiczne - K_W 09 U1: stosuje pojęcia i odpowiednie przepisy z zakresu ochrony roślin - K_U06 U2: identyfikuje podstawowe patogeny i szkodniki roślin - K_U 11 U3: rozróżnia poznane metody i techniki ochrony roślin - K_U 07, K_U08 U4: stosuje różne techniki aplikacji herbicydów i pestycydów; potrafi zastosować naturalne (biologiczne i biotechnologiczne) metody ochrony roślin; konstruuje integrowane programy ochrony roślin - K_U 07, K_U08 U5: czyta ze zrozumieniem fachową literaturę z zakresu technik ochrony roślin oraz potrafi wykorzystać ją do opracowania referatu - K_U15 K1: efektywnie współdziała w pracy zespołowej w ramach zajęć - K_K04 K2: dąży do stałego aktualizowania wiedzy z zakresu nauk biologicznych, rolniczych i ogrodniczych - K_K01 K3: wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i kolegów - K_K08, K_K09</p>	<p>anisopliae, Beauveria bassiana, Paecilomyces fumosoroseus; nicienie owadobójcze z rodziny Steinernematidae i Heterorhabditidae). Ocena właściwości repelentnych i deterentnych wybranych związków chemicznych. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.</p>	
Kurs 4 - Mechanizmy wzrostu i rozwoju roślin	<p>W1: definiuje terminy związane ze wzrostem i rozwojem roślin - K_W01, K_W11 W2: rozpoznaje i klasyfikuje fazy rozwoju roślin - K_W01, K_W11 W3: analizuje procesy fizjologiczne zachodzące podczas kolejnych faz rozwoju roślin - K_W01, K_W04, K_W11 W4: opisuje molekularne mechanizmy procesów wzrostu i rozwoju roślin - K_W01, K_W07, K_W11</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne</p>	Laboratorium – zaliczenie na ocenę

		<p>W5: rozumie powiązania i interakcje zachodzące między procesami fizjologicznymi roślin - K_W07, K_W08, K_W09 U1: planuje i wykonuje eksperymenty, w których bada wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na wzrost i rozwój roślin - K_U01, K_U06, K_U07, K_U11 U2: potrafi przygotować materiał roślinny do doświadczeń - K_U06, K_U07 U3: potrafi wykonać doświadczenia w laboratorium - K_U06, K_U07 U4: potrafi analizować wyniki doświadczeń i formułować wnioski - K_U08 U5: potrafi używać i obsługiwać sprzęt laboratoryjny - K_U06, K_U07 U6: potrafi korzystać z naukowej biologicznej literatury - K_U05, K_U15 K1: rozumie znaczenie wykorzystania technik biologicznych w badaniu mechanizmów regulujących wzrost i rozwój roślin użytkowych - K_K05, K_K08 K2: pracuje indywidualnie i w zespole - K_K02, K_K03</p>	instrukcje.	
	Kurs 4 - Allelopatia i jej znaczenie w agrocenozach	<p>W1: zna formy chemicznie mediowanych oddziaływań między organizmami - K_W01 W2: rozumie chemicznie mediowaną równowagę w ekosystemach - K_W04 W3: posiada wiedzę z zakresu wzajemnych interakcji pomiędzy roślinami i roślinami a mikroorganizmami, oraz zróżnicowania genotypowego w tolerancji oddziaływań allelopatycznych - K_W08 W4: zna najważniejsze nowoczesne techniki analityczne stosowane w ocenie wpływu allelopatii na rośliny - K_W15, K_W17 U1: posiada umiejętność postępowania z materiałem roślinnym, przygotowania i zabezpieczania próby do analizy - K_U11, U2: umie korzystać z literatury naukowej - K_U05, K_U14 U3: umie zaplanować odpowiedni dobór gatunków/odmian roślin do uprawy w danych warunkach środowiska i przewidywać zakres zarówno pozytywnego jak i ujemnego,</p>	Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.	Laboratorium – zaliczenie na ocenę

		<p>wpływu allelopatii na opłacalność produkcji roślinnej - K_U11</p> <p>U4: potrafi formułować hipotezy, opinie i wnioski - K_U06, K_U12</p> <p>K1: wykazuje dociekliwość poznawczą pozwalającą na pracę samodzielną i w zespole, w prowadzeniu obserwacji i pomiarów oraz dyskusji wyników - K_K03, K_K11</p> <p>K2: świadomie dba o bezpieczeństwo pracy oraz ochronę środowiska, prezentując postawę proekologiczną - K_K09</p>		
Kurs 4 - Patogeny i szkodniki roślin	<p>W1: definiuje symptomy chorobowe roślin - K_W08, K_W09, K_W10</p> <p>W2: opisuje typowe patogeny roślin uprawnych, warzywnych i ozdobnych - K_W11</p> <p>W3: identyfikuje ważniejsze szkodniki glebowe oraz uszkadzające wybrane rośliny uprawne - K_W08</p> <p>W4: diagnozuje patogeny metodami mikroskopowymi i biologicznymi (fizjologiczny, fingerprint) oraz molekularnymi - K_W16, K_W17</p> <p>W5: identyfikuje roślinne markery stresu - K_W08</p> <p>U1: posługując się kluczami identyfikuje ważniejsze szkodniki glebowe oraz uszkadzające wybrane rośliny uprawne - K_U01, K_U05</p> <p>U2: przeprowadza doświadczenia w wyniku których w materiale roślinnym diagnozuje patogeny - K_U01, K_U07</p> <p>U3: posługuje się metodami mikroskopowymi, biochemicznymi oraz molekularnymi - K_U01, K_U01, K_U06</p> <p>U4: analizuje na bieżąco postęp w prowadzonych doświadczeniach - K_U12</p> <p>K1: potrafi zaplanować doświadczenie służący realizacji zamierzonego celu - K_K05</p> <p>K2: potrafi pracować indywidualnie i w zespole - K_K03</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <p>- ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny. Z wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.</p>	Laboratorium – zaliczenie na ocenę	
Kurs 4 - Hodowle <i>in vitro</i> roślin użytkowych	<p>W1: wyjaśnia pojęcia biologiczne związane z kulturami in roślin (np. sterylizacja, regeneracja, sztuczne nasiona) - K_W02</p> <p>W2: wskazuje właściwe metody regeneracji z różnych typów materiałów roślinnych - K_W03</p> <p>W3: opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące podczas różnicowania pąków i korzeni przybyszowych - K_W04</p>	<p>Laboratorium - omówienie harmonogramu zajęć, protokołów i metod laboratoryjnych; wykonywanie procedur</p>	Laboratorium – zaliczenie na ocenę	

		<p>W4: wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w naukach biologicznych przy ocenę wydajności regeneracji - K_W09</p> <p>W5: ma aktualną wiedzę z zakresu szczegółowych nauk biologicznych (biochemii, genetyki, mikrobiologii i fizjologii) wykorzystywaną w pracy z zastosowaniem technik in vitro - K_W11</p> <p>W6: definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii laboratorium kultur in vitro - K_W17</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii i fizjologii w analizie procesów regeneracji - K_U02</p> <p>U2: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu dotyczące czynników stymulujących mikropropagację -K_U02, K_U07</p> <p>U3: dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki eksperymentów związanych z mikropropagacją oraz wyciąga poprawne wnioski - K_U08</p> <p>U4: projektuje i przeprowadza eksperyment naukowy (mikropropagacja wybranego gatunku ozdobnego) w laboratorium in vitro w obecności opiekuna - K_U10</p> <p>U5: posługuje się językiem naukowym w stopniu umożliwiającym dokumentowanie i opracowywanie wyników badań naukowych - K_U15</p> <p>K1: rozumie potrzebę powiększania kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób - K_K02</p> <p>K2: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz, wskazuje odpowiednie liczebnie próby do analiz - K_K04</p> <p>K3: właściwie interpretuje wyniki badań - K_K07</p> <p>K4: Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia w laboratorium in vitro i wymienia warunki bezpiecznej pracy w nim - K_K09</p> <p>K5: aktywnie uczestniczy w zadaniach zespołowych - K_K11</p>	<p>w warunkach aseptycznych, zgodnie z instrukcją do ćwiczeń, w obecności prowadzącego zajęcia. Zajęcia laboratoryjne odbywają się z wykorzystaniem nowoczesnego sprzętu laboratoryjnego i zestawów specjalistycznych odczynników.</p>	
--	--	--	--	--

<p>Kurs 5 - Techniki wizualizacji struktury i funkcji komórki</p>	<p>W1: poznaje nowe techniki oraz urządzenia bioobrazowania komórkowego – K_W03, K_W04, K_W11, K_W15 W2: zna mechanizmy etapów przygotowanie materiału do badań w mikroskopie elektronowym – K_W03, K_W11 W3: dobiera odpowiednie techniki mikroskopowe do postawionych zadań badawczych – K_W07, K_W09 W4: zna zasady właściwej rejestracji obrazów w mikroskopie fluorescencyjnym i konfokalnym – K_W11, K_W14 U1: potrafi przygotować materiał badawczy do obserwacji ultrastrukturalnych w mikroskopie elektronowym. Umie przeprowadzić etapy utrwalania, odwadniania, zatapiania materiału, kontrastowania materiału biologicznego – K_U01, K_U07, K_U011 U2: analizuje obrazy z mikroskopu elektronowego potrafi je ocenić i właściwie zinterpretować – K_U06, K_U07, K_U08 U3: obsługuje różnego typu urządzenia do rejestracji obrazu mikroskopowego, a także funkcje oprogramowania do pomiarów morfometrycznych i pomiarów ilościowych – K_U01, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11 K1: ma świadomość postępu wiedzy w technikach bioobrazowania – K_K01, K_K02, K_K07 K2: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i badań – K_K02, K_K06 K3: wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K06, K_K09</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne: Wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja. Cześć praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń w zespołach</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
<p>Kurs 5 - Praktikum z anatomii roślin</p>	<p>W1: wymienia: rodzaje tkanek budujących poszczególne organy -K_W11 W2: wyjaśnia przystosowania w budowie organów do środowiska - K_W10 W3: wymienia metody umożliwiające identyfikację substancji modyfikujących ścianę komórkową i substancji zapasowych roślin -K_W16 U1: przygotowuje materiał roślinny do obserwacji anatomicznych - K_U11</p>	<p>Wykład, dyskusja, foliogramy, prezentacje w programie PowerPoint, obserwacja mikroskopowa, przygotowanie preparatów półtrwałych</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>U2: rozpoznaje tkanki i organy roślinne w preparatach mikroskopowych, na przekrojach poprzecznych i podłużnych - K_U11</p> <p>U3: lokalizuje poszczególne tkanki na przekrojach organów roślinnych - K_U11</p> <p>U4: dokonuje analizy i porównania organów u roślin jedno- i dwuliściennych - K_U06</p> <p>K1: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i pracę zespołową nad realizacją zadań - K_K09</p> <p>K2: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, Internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących modyfikacji organizmów oraz technik mikroskopowych w biotechnologii - K_K07</p> <p>K3: dostrzega konieczność znajomości metod mikroskopowych w biotechnologii - K_K02</p>		
Kurs 5 – Cytogenetyka	<p>W1: opisuje kategorie oraz budowę chromosomu interfazowego i mitotycznego – K_W01, K_W03, K_W09, K_W12</p> <p>W2: definiuje i objaśnia metody barwienia i analizy chromosomów – K_W15, K_W16</p> <p>W3: charakteryzuje metody cytogenetyczne w rozwiązywaniu problemów związanych m.in. z diagnostyką chorób genetycznych człowieka, analizą mieszańców międzygatunkowych roślin – K_W01, K_W03, K_W09, K_W11, K_W12, K_W13, K_W15, K_W16</p> <p>U1: zdobywa umiejętność przygotowania materiału roślinnego i zwierzęcego do badań cytogenetycznych – K_U01, K_U02, K_U07, K_U11</p> <p>U2: wykorzystuje poznane barwienia chromosomów oraz technikę fluorescencyjnej hybrydyzacji in situ, wykonuje proste analizy kariotypu, sporządza kariogramy i ideogramy – K_U01, K_U02, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11</p> <p>U3: sporządza dokumentację z obserwacji mikroskopowych, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki, ocenia ich wiarygodność i wyciąga wnioski – K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U08, K_U10, K_U14</p> <p>U4: wykorzystuje zdobytą wiedzę w praktycznym</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja, część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń w zespołach</p>	Laboratorium – zaliczenie na ocenę	

		<p>rozwiązywaniu problemów badawczych z zakresu cytogenetyki w biotechnologii – K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U12, K_U15</p> <p>K1: ma świadomość postępu wiedzy z dziedziny cytogenetyki oraz znaczenia metod cytogenetycznych w rozwoju biotechnologii – K_K01, K_K07,</p> <p>K2: posiada umiejętność pracy indywidualnej oraz organizacji pracy w zespole – K_K03, K_K04, K_K05</p> <p>K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i ekspertyz oraz przestrzega zasad etyki – K_K06</p> <p>K4: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K09</p>		
	Kurs 5 - Hodowle komórek in vitro jako narzędzie biotechnologii	<p>W1: zna mechanizmy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania tkanek i komórek w warunkach in vivo i in vitro - K_W09, K_W10</p> <p>W2: zna właściwe metody prowadzenia różnych typów hodowli komórek zwierzęcych, zapewniające ich wykorzystanie jako narzędzia badawczego - K_W13, K_W16</p> <p>W3: wskazuje możliwości zastosowania komórek w badaniach cytotoksyczności, produkcji białek rekombinowanych i inżynierii tkankowej - K_W13</p> <p>W4: zna techniki biochemiczne i molekularne stosowane w ocenie żywotności komórek - K_W15</p> <p>U1: izoluje i hoduje różne typy komórek zwierzęcych, wybiera i stosuje odpowiednie techniki analityczne do oznaczania tempa wzrostu i żywotności komórek oraz ich aktywności metabolicznej - K_U01, K_U07</p> <p>U2: potrafi zaplanować eksperyment dotyczący cytotoksyczności wybranego związku oraz produkcji białka rekombinowanego - K_U11, K_U12</p> <p>U3: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim, umie przekazać informacje oraz jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych</p>	Laboratorium - omówienie harmonogramu zajęć, protokołów i metod laboratoryjnych; wykonywanie procedur w warunkach aseptycznych, zgodnie z instrukcją do ćwiczeń, w obecności prowadzącego zajęcia. Zajęcia laboratoryjne odbywają się z wykorzystaniem nowoczesnego sprzętu laboratoryjnego i zestawów specjalistycznych odczynników.	Laboratorium – zaliczenie na ocenę

		<p>informacji - K_U15, K_U16, K_U17</p> <p>K1: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, Internetu, dotyczących wykorzystania technik hodowli in vitro w biotechnologii - K_K07</p> <p>K2: jest świadomy ryzyka wykonywanych procedur, ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych -K_K08</p> <p>K3: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i pracę zespołu - K_K09</p>		
Kurs 6 – Wstęp do proteomiki	<p>W1: zna mechanizmy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania organizmów - K_W09</p> <p>W2: zna techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii - K_W16</p> <p>W3: zna urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska - K_W17</p> <p>U1: samodzielnie wyszukuje informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie i jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji - K_U05</p> <p>U2: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna - K_U07</p> <p>U3: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne - K_U08</p> <p>U4: posługuje się literaturą fachową w języku polskim i angielskim - K_U15</p> <p>K1: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, Internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie - K_K07</p> <p>K2: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K09</p> <p>K3: formułuje opinie na temat problemów z zakresu biotechnologii - K_K10</p>	<p>Laboratorium - samodzielna praca eksperymentalna studentów pod kierunkiem opiekuna</p> <p>Konwersatorium - referaty przygotowane przez studentów</p>	Laboratorium – zaliczenie na ocenę	

	<p>Kurs 6 - Metody instrumentalne w analizie materiału biologicznego</p>	<p>W1: zna i rozumie teoretyczne aspekty metody analitycznej - K_W01, K_W02 W2: dobiera metodę analityczną do danej próbki - K_W01, K_W18 W3: ustala odpowiednią, wstępną obróbkę próbki - K_W04 W4: zna urządzenia stosowane w badaniach laboratoryjnych i terenowych - K_W03, K_W18 U1: ma umiejętność obsługiwanie prostej aparatury badawczej - K_U05 U2: potrafi przygotować próbkę oraz wykonać jej oznaczenie wybierając odpowiednią metodę analityczną - K_U05, K_U06, K_U07 U3: potrafi zinterpretować wynik eksperymentu i wykonać obliczenia na podstawie danych analitycznych - K_U07, K_U08 U4: stosuje metody statystyczne do analizy danych - K_U07, K_U08 K1: jest świadomy potrzeby kształcenia ustawicznego w zakresie nauk przyrodniczych - K_K01 K2: jest otwarty na pracę w zespole - K_K06 K3: jest zorientowany na poszerzanie wiedzy - K_K02 K4: przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium -K_K09</p>	<p>Laboratorium - samodzielna praca eksperymentalna studentów pod kierunkiem opiekuna</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
	<p>Kurs 6 - Bioobrazowanie ekspresji genów</p>	<p>W1: posiada wiedzę w zakresie czasowo-przestrzennej organizacji kolejnych etapów ekspresji genów w komórce - K_W04, K_W09, K_W10 W2: potrafi posługiwać się pojęciami i definicjami związanymi z bioobrazowaniem - K_W03, K_W11 W3: dysponuje wiedzą na temat zastosowania różnych technik bioobrazowania oraz mikroskopii w badaniach ekspresji genów na poziomie komórkowym i subkomórkowym - K_W04, K_W05, K_W10 U1: wykorzystuje wybrane narzędzia i techniki bioobrazowania w celu detekcji określonych produktów powstających na różnych etapach ekspresji genów na poziomie komórkowym i subkomórkowym - K_U01, K_U02, K_U03, K_U10 U2: analizuje i interpretuje obrazy mikroskopowe - K_U06,</p>	<p>Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny (prezentacja multimedialna, dyskusja). Część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń. Każdy student wykonuje określony preparat mikroskopowy.</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>K_U08, K_U10</p> <p>U3: ocenia wiarygodność wyników uzyskanych poznanymi technikami bioobrazowania - K_U06, K_U08</p> <p>K1: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i badań - K_K06, K_K08</p> <p>K2: posiada umiejętność pracy indywidualnej oraz organizacji pracy w zespole - K_K03, K_K04,</p> <p>K3: odpowiada za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych - K_K08</p>		
Kurs 6 - Rekombinacja małych genomów	<p>W1: opisuje metody rekombinacji DNA i inżynierii chromosomowej in vivo oraz analizy funkcji genów - K_W11, K_W16, K_W19, K_W22</p> <p>W2: ma wiedzę w zakresie procesu transpozycji, budowy transpozonów i chromosomów dodatkowych typu „balanser” oraz możliwości ich wykorzystania w analizie funkcji genów, charakteryzuje wybrane rekombinazy miejscowo-specyficzne (serynowe i tyrozynowe) i potrafi opisać reakcje katalizowane przez te enzymy - K_W11, K_W16, K_W19, K_W22</p> <p>W3: ma wiedzę w zakresie metod kontroli ekspresji transgenu(systemy Gal4/UAS, QF/QUAS, LexA/LexAop) oraz znakowania linii komórek Drosophila (PMML, MARCM, Flip-out, D-MMC, Twin-spot MARCM, Coupled MARCM, Twin-spot generator, Brainbow) - K_W11, K_W16, K_W19, K_W22</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, genetyki i biologii molekularnej niezbędną do rekombinacji genomu in vivo oraz posługuje się nomenklaturą typową dla danej dziedziny naukowej - K_U02, K_U03, K_U08</p> <p>U2: prowadzi hodowle transgenicznym organizmów modelowych i selekcjonuje osobniki na podstawie genów markerowych - K_U02, K_U03, K_U12</p> <p>K1: ma świadomość procedur obowiązujących w pracy z organizmami transgenicznymi i rozumie konieczność ich przestrzegania - K_K08, K_K09</p> <p>K2: wykazuje krytycyzm w odniesieniu do interpretacji</p>	<p>Metody dydaktyczne eksponujące, podające i poszukujące.</p> <p>Wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna.</p> <p>Praktyczne zajęcia laboratoryjne - wykorzystanie metod biologii molekularnej w oparciu o pisemne instrukcje.</p> <p>Wykorzystanie unikalnej aparatury badawczej.</p> <p>Praca z odczynnikami wymagającymi stałego nadzoru osoby prowadzącej zajęcia laboratoryjne.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w zespołach). Dostęp do sprzętu i urządzeń</p>	Laboratorium – zaliczenie na ocenę	

		wyników swojej pracy, jest odpowiedzialny za ich rzetelność oraz powierzony mu sprzęt laboratoryjny - K_K01, K_K10	laboratoryjnych, a także pracę z GMO i odczynnikami chemicznymi.	
Szkolenie dla osób uczestniczących i wykonujących procedury z wykorzystaniem zwierząt oraz osób sprawujących opiekę nad zwierzętami doświadczalnymi	<p>W1: rozpoznaje zjawiska fizyczne zachodzące w układach nieożywionych oraz żywych organizmach, tkankach, komórkach i organellach - K_W04</p> <p>W2: dostrzega związki i zależności między różnymi dyscyplinami nauk przyrodniczych, a w szczególności relacje między przyrodą ożywioną i nieożywioną - K_W05</p> <p>W3: charakteryzuje poziomy organizacji życia, bioróżnorodności biologicznej i oddziaływania organizmów na środowisko - K_W08</p> <p>W4: zna mechanizmy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania organizmów - K_W09</p> <p>W5: tłumaczy zależności struktura-funkcja na poziomie tkanek i organizmów - K_W10</p> <p>W6: ma wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji organizmów dla potrzeb hodowlanych - K_W18</p> <p>W7: definiuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - K_W20</p> <p>U1: określa kierunki dalszego kształcenia się - K_U04</p> <p>U2: samodzielnie wyszukuje informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie i jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji - K_U05</p> <p>U3: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do realizacji procedur - K_U07</p> <p>U4: posiada umiejętność wyboru specjalizacji i planuje własną karierę naukową i zawodową - K_U18</p> <p>U5: wykorzystuje literaturę anglojęzyczną do poszerzania wiedzy – K_U15</p> <p>K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01</p>	Wykład i laboratorium	Wykład – zaliczenie na ocenę Laboratorium – zaliczenie na ocenę	

		<p>K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych - K_K03</p> <p>K3: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego - K_K05</p> <p>K4: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K09</p> <p>K5: wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym - K_K11</p>		
<p>Szkolenie dla osób pracujących z wykorzystaniem genetycznie modyfikowanych mikroorganizmów (GMM) i genetycznie modyfikowanych organizmów (GMO)</p>	<p>W1: zna przepisy prawne dotyczące uzyskania możliwości utworzenia laboratorium GMM/GMO w Polsce - K_W06</p> <p>W2: zna różnice pomiędzy laboratorium GMM/GMO kategorii I, II, III, IV - K_W06</p> <p>W3: zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady bezpiecznego postępowania z materiałem genetycznie modyfikowanym - K_W14</p> <p>W4: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania organizmów genetycznie modyfikowanych w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W11</p> <p>U1: potrafi znaleźć przepisy dotyczące laboratorium GMM/GMO, których znajomość jest niezbędna, aby spełnić wymagania Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) i Państwowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej - K_U06</p> <p>U2: planuje samodzielnie lub w zespole pod kierunkiem opiekuna laboratorium GMM/GMO, analizuje błędy, wyciąga wnioski - K_U02, K_U08</p> <p>K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01</p> <p>K2: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z Internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do GMM i GMO - K_K02</p> <p>K3: wyraża własną opinię dotyczącą GMM/GMO popartą naukowymi podstawami, respektuje zdanie innych osób uczestniczących w zajęciach - K_K03</p> <p>K4: postępuje zgodnie z zasadami etyki - K_K03</p>	<p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia audytoryjne będą obejmować wstęp teoretyczny, dyskusję. Następnie studenci będą wykonywać projekt laboratorium GMM/GMO I, II lub II kategorii zagrożenia, który przedstawią na ostatnich zajęciach. <p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi wsparte demonstracją materiału dydaktycznego związanego z tematyką wykładów oraz dyskusja 	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>	

		<p>K5: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz - K_K03</p> <p>K6: jest chętny do popularyzacji wiedzy dotyczącej GMM/GMO - K_K03</p>		
Wykłady monograficzne	<p>W1: ma wiedzę o składnikach materii oraz tłumaczy zależności strukturalno-funkcjonalne na różnych poziomach organizacji życia w środowisku: makrocząsteczek, komórek, tkanek i organizmów - K_W01, K_W03, K_W04, K_W09, K_W10</p> <p>W2: ma wiedzę dotyczącą bioróżnorodności biologicznej na różnych poziomach organizacji życia oraz ich oddziaływania na środowisko, w tym człowieka - K_W08, K_W09, K_W10, K_W19</p> <p>W3: zna techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii mikroorganizmów, zwierząt i roślin oraz biotechnologii medycznej, przemysłowej i środowiska - K_W06, K_W11, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19</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 - K_W01, K_W07, K_W09, K_W10, K_W16</p> <p>W5: opisuje odkrycia w naukach przyrodniczych, w tym w biotechnologii i medycynie - K_W05, K_W06, K_W12, K_W19</p> <p>W6: zna aktualną literaturę naukową polsko- i anglojęzyczną w zakresie wiedzy ogólnej i wybranej specjalności - K_W12, K_W24</p> <p>U1: użytkuje programy komputerowe w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się - K_U03</p> <p>U2: samodzielnie wyszukuje i wykorzystuje literaturę polsko- i anglojęzyczną do poszerzenia wiedzy w zakresie poruszanych tematów i zagadnień z zakresu biotechnologii oraz dokonuje oceny rzetelności uzyskanych informacji - K_U05, K_U15</p> <p>U3: stawia hipotezy, dokonuje analizy, podsumowań oraz</p>	Wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych	Wykład – zaliczenie na ocenę	

		<p>wyciąga wnioski na podstawie uzyskanych w ramach wykładu informacji i danych literaturowych - K_U06, K_08, K_U12, K_U15</p> <p>U4: świadomie szacuje zagrożenia dla środowiska oraz zdrowia i życia człowieka w zakresie stosowanych metod biotechnologicznych - K_U17</p> <p>U5: określa kierunki dalszego kształcenia się oraz planuje własną karierę naukową i zawodową - K_U04, K_U18</p> <p>K1: dokonuje racjonalnej i krytycznej oceny informacji pochodzących z literatury, portali internetowych oraz innych źródeł masowego przekazu, dotyczących wykorzystania metod biotechnologicznych w rolnictwie, przemyśle i medycynie - K_K07</p> <p>K2: jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych - K_K05, K_K08</p> <p>K3: zna zasady etyki dotyczące pracy z organizmami modyfikowanymi genetycznie, materiałem zwierzęcym i ludzkim a także związane z prowadzeniem badań eksperymentalnych i wykorzystaniem danych osobowych - K_K06</p> <p>K4: ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia się i zdobywania kompetencji zawodowych z zakresu biotechnologii - K_K01, K_K11</p>		
	Wykłady ogólnouczelniane z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	Zgodne z sylabusami wybranych przedmiotów		
Moduł kształcenia 16 Bioprocesy	Mikrobiologia przemysłowa	<p>W1: opisuje zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie - K_W01</p> <p>W2: opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną dziedzinę nauki i przemysłu - K_W06</p> <p>W3: zna metody fizyczne i chemiczne stosowane w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie biotechnologii - K_W15</p> <p>W4: zna techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane</p>	<p>Wykład - prezentacja multimedialna</p> <p>Laboratorium - samodzielne wykonanie doświadczeń na podstawie instrukcji</p>	<p>Wykład – egzamin</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>w biotechnologii - K_W16</p> <p>W5: zna urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska - K_W17</p> <p>W6: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W19</p> <p>U1: stosuje fizyczne i chemiczne techniki pomiarowe do analizy jakościowej i ilościowej materiału biologicznego - K_U01</p> <p>U2: przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych rezultatów - K_U06</p> <p>U2: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna - K_U07</p> <p>U3: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne - K_U08</p> <p>U4: stosuje wybrane pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników - K_U10</p> <p>U5: posiada umiejętność ustnego prezentowania zagadnień teoretycznych oraz wyników eksperymentalnych w języku polskim i obcym - K_U16</p> <p>K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01</p> <p>K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych - K_K03</p> <p>K3: planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem - K_K04</p> <p>K4: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego - K_K05</p> <p>K5: jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych - K_K08</p> <p>K6: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K09</p>		
--	--	--	--	--

	<p>Inżynieria bioprocusowa</p>	<p>W1: ma wiedzę o składnikach materii i rodzajach oddziaływań między nimi. Zna mechanizmy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania organizmów - K_W03, K_W09 W2: definiuje zaawansowane kategorie pojęciowe w biologii oraz matematyce, fizyce i chemii - K_W11 W3: opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną dziedzinę nauki i przemysłu - K_W06 W4: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W06, K_W19 W5: ma wiedzę dotyczącą wykorzystania materiału biologicznego (od pojedynczych cząsteczek, poprzez makrocząsteczki do organizmów jedno- i wielokomórkowych) w biotechnologii - K_W13 W6: zna techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii - K_W16 W7: zna urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska - K_W17 W8: definiuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - K_W20 U1: użytkuje komputer w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się - K_U03 U2: samodzielnie wyszukuje informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie i jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji - K_U05 U3: wykorzystuje literaturę anglojęzyczną do poszerzania wiedzy w zakresie studiowanego kierunku - K_U05 U4: przedstawia w sposób popularno-naukowy najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii - K_U07 K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych. Akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biotechnologii - K_K01, K_K02 K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych</p>	<p>Wykład informacyjny z prezentacjami i z przykładami rozwiązywania zadań;</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne mają częściowo charakter doświadczalny, głównie są to ćwiczenia rachunkowe (rozwiązywanie problemów) - studenci realizują zadania w grupach.</p>	<p>Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
--	--------------------------------	--	---	---

		<p>członków zespołu, szczególnie podwładnych. Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K03, K_K09</p> <p>K3: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, Internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie - K_K07</p> <p>K4: jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych - K_K08</p> <p>K5: formułuje opinie na temat podstawowych problemów z zakresu biotechnologii - K_K10</p>		
Preparatyka biotechnologiczna	<p>W1: definiuje bioprodukty oraz wyjaśnia powody ich pozyskiwania z różnorodnego materiału biologicznego - K_W06, K_W13, K_W18, K_W19</p> <p>W2: opisuje typowe technologie stosowane do otrzymywania: biomasy, kwasów organicznych, aminokwasów, węglowodanów, lipidów i enzymów - K_W17</p> <p>W3: zna techniki służące do izolacji i identyfikacji określonych związków - K_W16</p> <p>U1: izoluje bioprodukty wykorzystując dostępne na ćwiczeniach materiały biologiczne i zestawy sprzętu - K_U01, K_U11</p> <p>U2: potrafi obsługiwać urządzenia pomiarowe i narzędzia laboratoryjne stosowane w laboratorium - K_U06, K_U07</p> <p>U3: analizuje na bieżąco postęp w prowadzonych doświadczeniach, umie sporządzić raport i zaprezentować wyniki - K_U08, K_U14</p> <p>K1: wykazuje zdolność do efektywnego wykonywania pracy doświadczalnej w zespole - K_K03, K_K04, K_K10</p> <p>K2: potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment służący realizacji określonego zadania - K_K05</p> <p>K3: potrafi określać priorytety oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego zadania - K_K08</p> <p>K4: wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt w laboratorium - K_K09</p>	<p>Metody dydaktyczne podające – Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego</p> <p>Metody dydaktyczne aktywizujące - Ćwiczenia laboratoryjne – ilustratywne i badawcze w oparciu o pisemne instrukcje; studenci realizują zadania indywidualnie lub w parach.</p>	<p>Wykład – zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>	

Moduł kształcenia 17 Bioinformatyka	Bioinformatyka	<p>W1: zna elementy analizy matematycznej oraz metody statystyczne do analizy danych - K_W02</p> <p>W2: tłumaczy zależności struktura-funkcja na różnych poziomach organizacyjnych: makrocząsteczek (kwasy nukleinowe, białka, polisacharydy, lipidy), komórek (organizacja strukturalna i ich funkcje), tkanek i organizmów - K_W10</p> <p>W3: proponuje metody statystyczne i pakiety oprogramowania użytkowego do analizy danych i prezentacji wyników - K_W14</p> <p>U1: wykorzystuje dane i techniki molekularne do badania materiału genetycznego - K_U02</p> <p>U2: użytkuje komputer w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się - K_U03</p> <p>U3: przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioski krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych rezultatów - K_U06</p> <p>U4: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna - K_U07</p> <p>U5: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne - K_U08</p> <p>U6: wykonuje analizę danych liczbowych z wykorzystaniem jednego ze standardowych pakietów statystycznych - K_U09</p> <p>U7: stosuje wybrane pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników - K_U10</p> <p>K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01</p> <p>K2: akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biotechnologii - K_K02</p> <p>K3: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych - K_K03</p> <p>K4: planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem - K_K04</p>	Wykład - prezentacja multimedialna Laboratorium - zadania praktyczne do rozwiązywania w zespołach.	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie na ocenę
Moduł kształcenia 18 Enzymologia	Enzymologia	W1: opisuje zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie - K_W01	Wykład: wykład informacyjny	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie na ocenę

		<p>W2: zna elementy nauk podstawowych niezbędne do zrozumienia i ilościowego opisu reakcji enzymatycznych zachodzących w organizmach, komórkach i organellach - K_W07</p> <p>W3: zna metody fizyczne i chemiczne stosowane w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie enzymologii - K_W15</p> <p>W4: zna budowę i właściwości enzymów oraz mechanizm katalizy enzymatycznej - K_W09</p> <p>W5: tłumaczy zależności między strukturą białek enzymatycznych a ich aktywnością, zna czynniki wpływające na aktywność - K_W10</p> <p>W6: ma wiedzę dotyczącą wykorzystania enzymów w biotechnologii, nauce i przemyśle - K_W13</p> <p>W7: ma wiedzę na temat zgłoszeń patentowych i patentów - K_W23</p> <p>U1: przeprowadza analizy ilościowe i jakościowe materiału biologicznego - K_U01, K_U11</p> <p>U2: stosuje metody enzymatyczne do analizy metabolitów w materiale biologicznym - K_U07</p> <p>U3: wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, biologii molekularnej oraz fizjologii w do interpretacji uzyskanych wyników analiz - K_U08</p> <p>U4: używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania publikacji naukowych i przygotowania prezentacji na zadany temat, analizy danych i sporządzenia raportów - K_U03, K_U10</p> <p>U5: korzysta z informacji źródłowych w j. polskim i j. angielskim - K_U05, K_U15</p> <p>K1: jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biochemii, enzymologii, biotechnologii i rozumie potrzebę dalszego kształcenia - K_K01, K_K10</p> <p>K2: dba o powierzony sprzęt i jest odpowiedzialny za pracę zespołu i zadania realizowane w zespole - K_K09</p> <p>K3: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, Internetu, a szczególnie mediów masowych - K_K07</p>	<p>(konwencjonalny) z prezentacją multimedialną</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne - studenci pracują w grupach. Wykonują zaplanowane ćwiczenia, według wcześniej otrzymanych szczegółowych instrukcji pisemnych, po wstępnym omówieniu teorii i zaplanowaniu pracy.</p>	
Moduł kształcenia 19	Immunologia	W1: definiuje pojęcia: antygen, immunogen, przeciwciało,	Wykład informacyjny	Wykład – egzamin

<p>Immunologia</p>		<p>odporność wrodzona i nabyta, szczepienia ochronne, odporność gromadna, główny układ zgodności tkankowej, proces zapalny, alergia, neuroimmunomodulacja - K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W08</p> <p>W2: opisuje budowę i sposób funkcjonowania układu odpornościowego oraz narządów limfatycznych - K_W01, K_W04, K_W06</p> <p>W3: opisuje rodzaje odporności człowieka i ich mechanizmy -K_W01, K_W06</p> <p>W4: opisuje rodzaje szczepień ochronnych i profilaktycznych przeprowadzanych w Polsce - K_W01, K_W06, K_W08</p> <p>W5: opisuje i wyjaśnia mechanizmy kontrolujące reakcje obronne związane z regulacjami zachodzącymi wewnątrz układu immunologicznego - K_W01, K_W06, K_W08</p> <p>W6: definiuje mechanizmy interakcji antygen-przeciwciało oraz ich zastosowanie w pośrednich i bezpośrednich testach immunologicznych - K_W01, K_W14</p> <p>W7: opisuje modele zwierzęce wykorzystywane w badaniach laboratoryjnych - K_W06, K_W08</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu immunologii w analizie biologicznych potrzeb człowieka - K_U17</p> <p>U2: stosuje metody jakościowe i ilościowe do oceny procesów zachodzących z udziałem układu odpornościowego - K_U2, K_U08, K_U11</p> <p>U3: ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka wywołane chorobami zakaźnymi - K_U12</p> <p>U4: ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka wywołane brakiem powszechnego stosowania szczepień ochronnych i profilaktycznych - K_U12</p> <p>U5: posiada umiejętność opracowywania i dokumentowania przeprowadzonych badań - K_U12</p> <p>U6: posiada umiejętność planowania eksperymentów z wykorzystaniem interakcji immunologicznych zachodzących pomiędzy antygenem a przeciwciałem oraz potrafi wyciągać wnioski z prostych analiz/testów immunologicznych - K_U08, K_U11, K_U12</p>	<p>(konwencjonalny) i problemowy z prezentacjami multimedialnymi.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w grupach).</p>	<p>Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
--------------------	--	---	---	---

		<p>U7: podczas autorskich prezentacji na temat najnowszych doniesień z dziedziny immunologii korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i obcym (w tym ze źródeł elektronicznych), wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie i dyskusję naukową - K_U03, K_U10, K_U16, K_U17</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy oraz analizy - K_K01</p> <p>K2: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej i środków masowego przekazu, a zwłaszcza do obiegowych przekonań odnoszących się do istotności wykonywania powszechnych szczepień ochronnych i profilaktycznych - K_K07</p> <p>K3: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i aparaturę naukową, które są wykorzystywane w laboratorium immunologicznym - K_K09</p> <p>K4: rozumie potrzebę etycznego postępowania w trakcie prowadzenia doświadczeń z użyciem zwierzęcych modeli wykorzystywanych w immunologii - K_K06</p> <p>K5: jest chętny do pracy zespołowej - K_K03</p> <p>K6: akceptuje konieczność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych w analizie wyników uzyskanych z testów immunologicznych - K_K02</p>		
<p>Moduł kształcenia 20 Seminarium i pracownia dyplomowa</p>	Seminarium	<p>W1: zna i rozumie specjalistyczne pojęcia w zakresie biotechnologii, związane z tematyką spotkań seminaryjnych oraz przygotowywanej pracy licencjackiej – K_W01, K_W02, K_W06, K_W08, K_W10, K_W16, K_W17, K_W19</p> <p>W2: zna zasady przygotowywania prezentacji multimedialnych i wystąpień ustnych oraz pisanie prac naukowych/pracy licencjackiej – K_W14, K_W21</p> <p>W3: zna język angielski w stopniu pozwalającym na posługiwanie się najnowszą, specjalistyczną literaturą z zakresu tematyki seminariów oraz przygotowywanej pracy licencjackiej – K_W12</p> <p>U1: student wyszukuje i efektywnie korzysta z literatury</p>	<p>Metody dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eksponujące: pokaz (prezentacja multimedialna) - podające: wykład konwersatoryjny - poszukujące: projektu, referatu, seminaryjne 	Seminarium – zaliczenie na ocenę

	<p>naukowej oraz popularno-naukowej w języku polskim i angielskim w zakresie tematyki prowadzonych seminariów oraz przygotowywanej pracy dyplomowej, posiada umiejętność selekcji oraz krytycznej oceny analizowanych danych, posługuje się terminologią biotechnologiczną – K_U05, K_U06, K_U08, K_U12, K_U15, K_U17</p> <p>U2: stosuje wybrane pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych i prezentacji wyników – K_U03, K_U10, K_U17</p> <p>U3: samodzielnie przygotowuje prezentację multimedialną oraz wygłasza referat dotyczący zagadnień związanych z tematyką badawczą wybranej katedry i przygotowywanej pracy dyplomowej – K_U14, K_U15, K_U16, K_U17</p> <p>U4: potrafi napisać rozprawę naukową/pracę licencjacką w języku polskim oraz streszczenie pracy w języku angielskim – K_U14, K_U15, K_U16, K_U17</p> <p>U5: posiada umiejętność wyboru specjalizacji oraz określa kierunki dalszego kształcenia – K_U04, K_U18</p> <p>K1: student formułuje opinie na temat problemów z zakresu biotechnologii, samodzielnie stawia pytania oraz poszukuje odpowiedzi, aktywnie uczestniczy w dyskusji seminaryjnej – K_K05, K_K10</p> <p>K2: krytycznie ocenia informacje pochodzące z publikacji naukowych, Internetu a szczególnie ze środków masowego przekazu i mediów społecznościowych dotyczących wykorzystania osiągnięć biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie – K_K02, K_K07</p> <p>K3: jest świadomy ryzyka wykorzystywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowanych metod biotechnologicznych – K_K08</p> <p>K4: rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz podnoszenia swoich kompetencji, jest gotowy do planowania swojej dalszej edukacji – K_K01,</p> <p>K5: wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym – K_K11</p> <p>K6: zna pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności</p>		
--	--	--	--

		intelektualnej i prawa autorskiego – K_K06		
	Pracownia dyplomowa	<p>W1: zna i rozumie specjalistyczne pojęcia związane z tematyką przygotowywanej pracy licencjackiej w zakresie biotechnologii – K_W01, K_W02, K_W06, K_W08, K_W10, K_W16, K_W17</p> <p>W2: zna i rozumie specjalistyczną literaturę zarówno w języku polskim i angielskim z zakresu tematyki badawczej wybranej katedry/promotora oraz realizowanej pracy licencjackiej – K_W01, K_W02, K_W06, K_W08, K_W10, K_W16, K_W12, K_W17</p> <p>W3: zna zasady przygotowywania i pisania prac naukowych/pracy licencjackiej – K_W14, K_W21</p> <p>U1: samodzielnie wyszukuje i analizuje polsko – i anglojęzyczne artykuły naukowe oraz literaturę popularno-naukową dotyczącą realizowanej pracy licencjackiej i jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji – K_U03, K_U05, K_U15</p> <p>U2: pod kierunkiem promotora planuje i realizuje powierzone zadanie badawcze, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki opierając się na danych literaturowych oraz formułuje wnioski – K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10</p> <p>U3: przygotowuje pracę licencjacką zgodnie z regułami pisania przeglądowych i oryginalnych prac naukowych, posługuje się terminologią biotechnologiczną – K_U10, K_U12 K_U14, K_U15, K_U17</p> <p>U4: planuje własną karierę naukową i zawodową – K_U18</p> <p>K1: student formułuje opinie na temat problemów z zakresu biotechnologii, samodzielnie stawia pytania oraz poszukuje odpowiedzi, potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego – K_K05, K_K10</p> <p>K2: krytycznie ocenia informacje pochodzące z publikacji naukowych, Internetu a szczególnie ze środków masowego przekazu i mediów społecznościowych dotyczących wykorzystania osiągnięć biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie – K_K07, K_K08</p> <p>K3: zna pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego – K_K06</p> <p>K4: rozumie potrzebę dalszego kształcenia i pogłębiania</p>	<p>Metody dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eksponujące: pokaz - podające: opis, pogadanka - poszukujące: ćwiczeniowa, doświadczeń, laboratoryjna 	Laboratorium – zaliczenie na ocenę

		kompetencji zawodowych – K_K01, K_K11 K5: postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej – K_K06		
	Egzamin dyplomowy			

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

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

	Dyscyplina naukowa	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	nauki biologiczne	180	100,0

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie:	Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z beopśrednim 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			
Moduł kształcenia 1 Komórka jako podstawowa jednostka struktury, funkcji i	Biologia komórki	5	5		2,4	5
	Cytofizjologia	3	3		1,2	3

reprodukcji	Biologia rozwoju	4	4		1,8	4
Moduł kształcenia 2 Genetyka ogólna	Wstęp do genetyki	4	4		1,2	4
Moduł kształcenia 3 Fizjologia roślin i zwierząt	Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii	5	5		2,4	5
	Anatomia i fizjologia człowieka	5	5		2,4	5
Moduł kształcenia 4 Matematyka z informatyką	Matematyka ze statystyką	5	5		1,8	
	Wstęp do informatyki	4	4		0,8	
Moduł kształcenia 5 Fizyka	Fizyka	5	5		1,8	
	Biofizyka	5	5		1,8	5
Moduł kształcenia 6 Chemia	Chemia ogólna i analityczna	5	5		1,8	
	Chemia organiczna	5	5		1,8	
Moduł kształcenia 7 Bioetyka	Bioetyka w biotechnologii	1	1		0,4	
Moduł kształcenia 8 BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomia	-	-		-	
Moduł kształcenia 9 Biochemia	Biochemia strukturalna	3	3		2,6	3
	Biochemia dynamiczna	5	5		2,4	5
Moduł kształcenia 10 Inżynieria genetyczna	Kultury tkankowe roślin	3	3		1,8	3
	Hodowla komórek zwierzęcych	3	3		1,8	3
	Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne	4	4		3,0	4
Moduł kształcenia 11 Biologia molekularna	Biologia molekularna	4	4		2,0	4
	Techniki biologii molekularnej	3	3		1,8	3
Moduł kształcenia 12 Mikrobiologia	Mikrobiologia ogólna	4	4		2,4	4
Moduł kształcenia 13 Lektorat z języka obcego	Język angielski	7	7		4,8	

Moduł kształcenia 14 Zajęcia z wychowania fizycznego	Wychowanie fizyczne	-			-	
Moduł kształcenia 15 Zajęcia do wyboru	Kurs laboratoryjny	30	30	30	14,4	30
	Szkolenia	3	3	3	1,8	3
	Wykłady monograficzne	8	8	8	4,8	
	Wykłady ogólnouczelniane z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	4	4	4	1,2	
Moduł kształcenia 16 Bioprocesy	Mikrobiologia przemysłowa	4	4		1,8	4
	Inżynieria bioprosesowa	4	4		2,4	4
	Preparatyka biotechnologiczna	4	4		2,4	4
Moduł kształcenia 17 Bioinformatyka	Bioinformatyka	4	4		1,6	4
Moduł kształcenia 18 Enzymologia	Enzymologia	4	4		1,8	4
Moduł kształcenia 19 Immunologia	Immunologia	5	5		2,4	5
Moduł kształcenia 20 Seminarium i pracownia dyplomowa	Seminarium	4	4	4	2,0	4
	Pracownia dyplomowa	14	14	14	10,0	14
	Egzamin dyplomowy	-	-	-		
Razem:		180	180	63	90,8	136
			100%	35,0%	50,4%	75,6%

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Moduł kształcenia 1 Komórka jako podstawowa jednostka	Cytofizjologia	Na wykładzie student uzyskuje zaawansowane informacje dotyczące (1) organizacji komórek prokariotycznych i eukariotycznych, (2) budowy i funkcji organelli komórkowych, (3) przebiegu cyklu życiowego i różnicowania komórek, (4) pochodzenia i wykorzystania komórek macierzystych. W ramach ćwiczeń student zdobywa umiejętność mikroskopowania, samodzielnie wykonuje proste preparaty mikroskopowe i sporządza dokumentację obserwowanych obiektów. Utrwala wiedzę dotyczącą komórki jako

struktury, funkcji i reprodukcji		podstawowej jednostki życia.
	Biologia komórki	Na wykładzie student zdobywa wiedzę o (1) strukturalno-funkcjonalnej organizacji komórki, (2) molekularnym przebiegu i przestrzennej lokalizacji procesów życiowych na poziomie komórkowym, (3) organizacji, funkcjonowaniu i regulacji aparatu genetycznego komórek Eukariota (4) mechanizmach uczestniczących w przebiegu cyklu życiowego i śmierci komórki. Na ćwiczeniach student (1) poszerza i utrwala wiedzę zdobytą na wykładach, dotyczącą organizacji i funkcjonowania komórek zarówno roślinnych jak i zwierzęcych, (2) zapoznaje się z wybranymi technikami badawczymi stosowanymi w biologii komórki.
	Biologia rozwoju	Realizacja przedmiotu w formie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych zakłada poznanie aktualnej wiedzy w zakresie struktur rozwojowych i mechanizmów komórkowych leżących u podstaw rozmnażania płciowego i wczesnego rozwoju zarodka u zwierząt i roślin. Zakres treści merytorycznych przedmiotu obejmuje: pojęcia w biologii rozwoju, morfologiczną i anatomiczną budowę narządów/organów rozmnażania płciowego, procesy prowadzące do wytworzenia gamet i przebiegu zapłodnienia, aktywację genomu zygocytowego i wczesny rozwój zarodka. Zagadnienia te omawiane są na różnych poziomach organizacji biologicznej, od tkankowej przez komórkową do molekularnej.
Moduł kształcenia 2 Genetyka ogólna	Wstęp do genetyki	Kurs zapoznaje studentów z wybranymi działami genetyki oraz pojęciami genetycznymi. Student zapoznaje się z poprawnym zapisem genetycznym, sposobem interpretacji wyników krzyżówek genetycznych oraz rodowodów.
Moduł kształcenia 3 Fizjologia roślin i zwierząt	Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii	Zadania fizjologii roślin i wybrane metody badań. Zależność pomiędzy strukturą i funkcją. Gospodarka wodna komórki i rośliny. Pobieranie i transport wody i soli mineralnych. Odżywianie mineralne. Pierwiastki niezbędne i ich znaczenie w procesach rozwojowych roślin. Fotosynteza. Rośliny C-3 i C-4, rośliny kwasowe (CAM). Fotooddychanie. Oddychanie. Glikoliza. Cykl Krebsa. Alternatywna droga oddechowa. Metabolizm azotowy roślin. Biologiczne wiązanie azotu atmosferycznego. Odżywianie azotowe roślin. Wzrost: regulacja przez światło i fitohormony. Rozwój roślin. Cykl rozwojowy rośliny. Kiełkowanie nasion. Wzrost wegetatywny. Fotoreceptory. Kontrola kwitnienia. Ruchy roślin. Wpływ środowiska na procesy fizjologiczne.
	Anatomia i fizjologia człowieka	Wykład z anatomii i fizjologii człowieka obejmuje fizjologiczne mechanizmy regulacyjne mając na celu przekazanie wiedzy, i ułatwienie jej zrozumienia, na temat funkcjonowania organizmu człowieka. Ćwiczenia mające charakter laboratoryjny obejmują zagadnienia: potencjały elektryczne w komórce oraz odruchy, czucie i percepcja, hormony, automatyzm serca i baroreceptory, układ oddechowy. Studenci sprawdzają odruchy, czucie, wykonują pomiary tętna, ciśnienia, EKG i robią badania spirometryczne.
Moduł kształcenia 4 Matematyka z informatyką	Matematyka ze statystyką	Kurs podzielony jest na część matematyczną i statystyczną. Część matematyczna prezentowana jest na wykładzie, a w jej skład wchodzi algebra liniowa z naciskiem na wiadomości o macierzach oraz analiza matematyczna w tym rachunku różniczkowego i całkowego. Część statystyczna nauczana jest w formie ćwiczeniowej. Jej celem jest zapoznanie studentów z metodami statystycznymi w tym testowaniem hipotez statystycznych z wykorzystaniem parametrycznych i

		nieparametrycznych testów statystycznych oraz analizę korelacji i regresji.
	Wstęp do informatyki	Przedmiot obejmuje zapoznanie studentów z wiedzą o technologii informatycznej oraz wyposażenie ich w umiejętność posługiwania się oprogramowaniem komputera osobistego. Przedmiot przygotowuje studentów do samodzielnego opracowywania rezultatów badań i pomiarów, które będą wykonywane na zajęciach laboratoryjnych z innych przedmiotów.
Moduł kształcenia 5 Fizyka	Fizyka	W realizacji przedmiotu zakłada się, że student posiada wiedzę z zakresu fizyki w zakresie przewidzianym w programie szkoły średniej; dopuszcza się jednak działania wyrównawcze. Celem przedmiotu jest przypomnienie i wykorzystanie elementarnych wiadomości z fizyki do opisu zjawisk fizycznych przebiegających w układach nieożywionych jak i ożywionych. Przedstawiane są najważniejsze prawa i zasady fizyki oraz zjawiska fizyczne współcześnie wykorzystywane w biotechnologii. Student nabywa umiejętność dokonywania pomiaru lub określania wielkości fizycznych. Przechodzi wstępne przygotowanie praktyczne do samodzielnej pracy doświadczalnej.
	Biofizyka	Biofizyka to nauka interdyscyplinarna. Zajmuje się badaniem fizycznych aspektów procesów biologicznych. Opisuje je z wykorzystaniem pojęć i praw fizyki. Zadaniem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu biofizyki, pokazanie działania specjalistycznej aparatury pomiarowej oraz zaprezentowanie nowoczesnych rozwiązań biotechnologicznych z wykorzystaniem zjawisk objętych mianem "biofizyka"
Moduł kształcenia 6 Chemia	Chemia ogólna i analityczna	W trakcie wykładu student rozszerzy posiadane wiadomości z zakresu budowy materii, układu okresowego, klasyfikacji związków chemicznych, typów wiązań i reakcji chemicznych, reakcji w roztworach. Zapozna się z chemią związków kompleksowych. Na tej podbudowie przybliżone mu zostaną zagadnienia z chemii analitycznej (identyfikacja związków, ilościowa ich analiza) oraz elektrochemii. W trakcie ćwiczeń student pogłębia wiedzę ze znajomości okresowości właściwości pierwiastków, sposobu zapisu związków, ich nomenklatury, opisu drogi reakcji chemicznych i różnego typu obliczeń chemicznych, oraz nabywa umiejętności posługiwania się drobnym sprzętem laboratoryjnym, przygotowywania roztworów, obsługi aparatury laboratoryjnej, które stanowią niezbędne przygotowanie do prac laboratoryjnych z innych przedmiotów.
	Chemia organiczna	Budowa, właściwości fizyczne i chemiczne oraz występowanie węglowodorów alifatycznych (nasyconych i nienasyconych), aromatycznych, ich chlorowcopochodnych, alkoholi, eterów, fenoli, tioli, aldehydów, ketonów, kwasów, pochodnych kwasowych, amin, aminokwasów, cukrów, związków hydroaromatycznych i heterocyklicznych. Omówienie izomerii łańcuchowej, położeniowej, geometrycznej, optycznej. Zjawiska wywołane polaryzacją wiązań (tautomeria, aktywność chemiczna, cyklizacja). Mechanizmy reakcji w chemii organicznej. Oczyszczanie substancji organicznych metodami destylacji (prosta, frakcjonowana, z parą wodną), krystalizacji, ekstrakcji i sublimacji. Wyznaczanie temperatury wrzenia, topnienia i współczynnika załamania światła. Wyodrębnianie substancji organicznych z surowców naturalnych.

Moduł kształcenia 7 Bioetyka	Bioetyka w biotechnologii	Zapoznanie studentów z pojęciem, przedmiotem, genezą a także strukturą bioetyki, w ramach szerszej myśli etyczno-filozoficznej. Zaprezentowanie wybranych/kluczowych problemów, z którymi mierzy się współczesna myśl bioetyczna, na tle współtworzących ją nauk ścisłych oraz nauk stosowanych. Omówienie przykładowych teorii etyczno filozoficznych w bioetyce, takich jak (przykładowo) ekocentryzm, antropocentryzm, biocentryzm, subiektywizm, obiektywizm, relatywizm, utylitaryzm, personalizm, kontraktalizm. Ukazanie istoty i znaczenia/roli bioetyki, w wymiarze teoretycznym i praktycznym (na wybranych przykładach). Prezentacja bazowych zasad bioetycznych i teorii etycznych aplikowanych do wyjaśniania dylematów etycznych.
Moduł kształcenia 8 BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomia	Celem wykładu jest zaznajomienie uczestników studiów z zagadnieniami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz uwrażliwienie ich na główne problemy.
Moduł kształcenia 9 Biochemia	Biochemia strukturalna	Treści przedmiotu dotyczą budowy, właściwości i funkcji związków budujących komórkę: białek, węglowodanów, kwasów nukleinowych i lipidów.
	Biochemia dynamiczna	Wykłady z biochemii dynamicznej są poświęcone zagadnieniom metabolizmu podstawowego będącego zbiorem sprzężonych, wzajemnie powiązanych ze sobą reakcji tworzących szlaki przekształcające energię w postać użyteczną biologicznie oraz szlaki wymagające dostarczenia energii. Szczególną uwagę zwraca się na współzależność szlaków anabolicznych i katabolicznych, która wymaga skomplikowanych mechanizmów regulatorowych koordynujących ich aktywność.
Moduł kształcenia 10 Inżynieria genetyczna	Kultury tkankowe roślin	Zajęcia poświęcone są poznaniu historii kultur tkankowych i poznaniu procedur umożliwiających założenie i prowadzenie różnych typów kultur in vitro. Wyprowadzenie sterylnej kultury, regeneracja na drodze organogenezy i somatycznej embriogenezy oraz mikropropagacja roślin. Aklimatyzacja regenerantów do warunków kultury ex vitro.
	Hodowla komórek zwierzęcych	Hodowla komórek zwierzęcych to w ostatnich latach jedna z najintensywniej rozwijających się dziedzin współczesnej biologii, biotechnologii i biomedycyny. Celem przedmiotu jest poznanie metodyki pracy z hodowlami komórek zwierzęcych, sposobów izolowania komórek do hodowli oraz prowadzenia hodowli komórek embrionalnych i dojrzałych. Poznanie źródeł pozyskiwania, sposobów hodowli, kierunków i kontroli różnicowania in vivo oraz in vitro komórek macierzystych. Zapoznanie z możliwościami wykorzystania hodowli komórek in vitro w biologii, biotechnologii i diagnostyce.
	Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne	Wykłady i ćwiczenia umożliwiają studentom zapoznanie się z etapami tworzenia roślin transgenicznych oraz problemami, które im towarzyszą. Mają na celu kształtowanie umiejętności: konstruowania transgeny i klonowania do Agrobacterium, zastosowania różnorodnych technik umożliwiających wprowadzenie obcych genów do genomu roślinnego. Manualne opanowanie techniki transformacji roślin z zastosowaniem Agrobacterium tumefaciens. Opanowanie umiejętności: analizy i selekcji regenerantów i transformantów, określenia lokalizacji ekspresji transgeny za pośrednictwem genów reporterowych - GUS, GFP oraz analizy fenotypu mutantów A. thaliana. Podsumowaniem zajęć jest przedstawienie przez studentów referatów o

		zmodyfikowanej genetycznie roślinie, które ma na celu; zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami naukowymi, kształtowanie umiejętności analizy publikacji naukowej oraz uporządkowanie zdobytej wiedzy na ćwiczeniach.
Moduł kształcenia 11 Biologia molekularna	Biologia molekularna	Biologia molekularna to przedmiot prowadzony dla kierunku biotechnologia na II roku studiów I stopnia. Celem zajęć jest zapoznanie studentów z molekularnymi mechanizmami stabilności i zmienności genetycznej organizmów, molekularnymi mechanizmami ekspresji genów i jej wielopoziomowej regulacji. Na zajęciach studenci poznają molekularne podstawy następujących procesów: mutacji i naprawy DNA, replikacji DNA, transkrypcji i dojrzewania jej produktów, stabilności i degradacji RNA, translacji, rekombinacji, aktywności rybozymów i niekodującego RNA. Studenci poznają także techniki stosowane w biologii molekularnej: metody izolacji kwasów nukleinowych, sposoby analizy preparatów kwasów nukleinowych, reakcję PCR.
	Techniki biologii molekularnej	Wykłady i ćwiczenia z przedmiotu Techniki biologii molekularnej przeznaczone są dla studentów biotechnologii III roku I stopnia. Zajęcia umożliwiają studentom zapoznanie się z metodami stosowanymi w biologii molekularnej i inżynierii genetycznej. W trakcie zajęć studenci zapoznają się z technikami izolacji kwasów nukleinowych, metodami analizy kwasów nukleinowych, sposobami tworzenia rekombinowanego DNA, rodzajami wektorów do klonowania, metodami analizy zrekombinowanego DNA, metodami sekwencjonowania DNA oraz technikami analizy ekspresji genów. Ponadto studenci zapoznają się z metodami stosowanymi w analizie funkcji poszczególnych genów w tym interferencji RNA oraz metod edytowania genomów z wykorzystaniem techniki CRISPR/Cas9.
Moduł kształcenia 12 Mikrobiologia	Mikrobiologia ogólna	Treści nauczania dotyczą drobnoustrojów (głównie bakterii), które omawiane są na wszystkich poziomach ich organizacji: cytologicznym, molekularnym, populacyjnym oraz we wszystkich przejawach funkcjonalnych: metabolizm, wzrost, zmienność, dziedziczność. Omawiane też jest znaczenie drobnoustrojów w życiu i gospodarce człowieka.
Moduł kształcenia 13 Lektorat z języka obcego	Język angielski	Przedmiot obejmuje 120 godzin zajęć z języka angielskiego dla studentów kierunków ścisłych, z czego 8 przeprowadzanych jest metodą e-learningu. Celem kursu jest przygotowanie studentów do posługiwania się specjalistycznym językiem angielskim, umożliwiającym funkcjonowanie w środowisku naukowym, akademickim i zawodowym.
Moduł kształcenia 14 Zajęcia z wychowania fizycznego	Wychowanie fizyczne	Wychowanie fizyczne to integralna część kształcenia akademickiego, której celem jest wsparcie studentów w dbaniu o zdrowie fizyczne i psychiczne, kondycję fizyczną oraz rozwijanie świadomości prozdrowotnej. Zajęcia promują systematyczną aktywność fizyczną jako fundament zdrowego stylu życia, przygotowując młodych ludzi do pełnego uczestnictwa w życiu zawodowym i osobistym. Program obejmuje różnorodne formy aktywności, takie jak: gry zespołowe, nowoczesne formy fitness, wspinaczka, nordic walking, pływanie, sporty walki czy joga, wspierając rozwój sprawności fizycznej, samodyscypliny i odpowiedzialności za własne zdrowie
Moduł kształcenia 15	Kurs 1 - Czynniki patogeniczności bakterii klinicznych	Ćwiczenia obejmują teoretyczne i praktyczne zapoznanie studentów z etapami zakażenia bakteryjnego i czynnikami patogeniczności bakterii biorącymi udział w poszczególnych stadiach procesu chorobowego,

Zajęcia do wyboru		takimi jak: adhezyny fimbrialne i niefimbrialne, otoczki egzopolisacharydowe oraz z czynnikami patogenności związanymi z fizjologią bakterii tj., wytwarzanie biofilmu, wytwarzanie niektórych enzymów przez bakterie. Ćwiczenia poruszają również zagadnienie genetycznej determinacji czynników patogenności bakterii.
	Kurs 1 - Enzymy w diagnostyce medycznej	Przedmiot w formie ćwiczeń laboratoryjnych. Przedmiot omawia rolę enzymów jako markerów schorzeń oraz narzędzi diagnostycznych, uwzględniających wykorzystanie w metodach biochemicznych i biotechnologicznych
	Kurs 1 - Molekularne testy diagnostyczne	Celem przedmiotu jest poznanie technik znajdujących zastosowanie w nowoczesnej diagnostyce. W czasie ćwiczeń studenci zapoznają się z uwarunkowaniami molekularnych procesów, związanych ze stanami fizjologicznymi i patologicznymi. Przedstawione zostanie podłoże molekularne wybranych chorób. Głównym celem jest poznanie możliwości wykorzystywania nowoczesnych metod biologii molekularnej w diagnostyce medycznej, genetyce klinicznej i terapii spersonalizowanej oraz zasad dotyczących interpretacji wyników badań.
	Kurs 1 - Entomologia w medycynie sądowej	Wykład i ćwiczenia umożliwiają studentom zapoznanie się z możliwościami wykorzystania owadów dla celów medyczno-sądowych. Omówione zostaną wybrane grupy owadów nekrofagicznych (muchówek i chrząszczy) rozwijających się na ludzkich zwłokach. Uczestnicy zajęć poznają metody poboru, zabezpieczania i preparowania materiału entomologicznego pod kątem wykorzystania w ekspertyzach medyczno-sądowych. Omówione i przećwiczone zostaną metody identyfikacji gatunkowej najważniejszych taksonów w oparciu o cechy morfologiczne (postaci dorosłych i larw) i materiał genetyczny (sekwencja genu podjednostki I oksydazy cytochromowej, COI). Uczestnicy ćwiczeń będą dysponować dostępem do zbioru porównawczego zawierającego wszystkie europejskie gatunki owadów wykorzystywane dla potrzeb dowodowych wymiaru sprawiedliwości. Studenci zostaną zapoznani z metodyką szacowania daty śmierci (post-mortem interval, PMI) w oparciu o metodę rozwojową i sukcesyjną.
	Kurs 2 - Zasady bezpiecznego postępowania z materiałem mikrobiologicznym	Ćwiczenia mają charakter laboratoryjny, a dobór ćwiczeń ma zapoznać studenta z zasadami bezpiecznego postępowania z materiałem mikrobiologicznym. Uwzględniają bezpieczeństwo personelu wykonującego analizę jak również czystość mikrobiologiczną próbek.
	Kurs 2 - Analiza i ocena jakości produktów spożywczych	Celem zajęć jest zapoznanie studenta z powszechnie stosowanymi metodami analizy jakościowej i ilościowej produktów żywnościowych. Ćwiczenia laboratoryjne obejmują odpowiednie przygotowanie próbki do analiz, izolację wybranej grupy związków (m.in. białek, węglowodanów, jonów), analizę jakościową/iłościową, zapoznanie z nowoczesnymi testami paskowymi do diagnostyki antybiotyków w żywności oraz sformułowanie wniosków z uzyskanych wyników.
	Kurs 2 - Analiza chemicznych zanieczyszczeń produktów spożywczych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami instrumentalnymi i ich potencjalnymi zastosowaniami w analizie zanieczyszczeń obecnych w żywności.
	Kurs 2 - Wykorzystanie hodowli	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi metodami oznaczania cytotoksyczności

komórkowych w badaniu cytotoksyczności związków chemicznych dodawanych do żywności	substancji chemicznych stosowanych w przemyśle spożywczym w warunkach in vitro z wykorzystaniem ludzkich/zwierzęcych linii komórkowych.
Kurs 3 - Fizjologia stresu	Przedmiot realizowany jest w formie ćwiczeń laboratoryjnych. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi czynnikami stresowymi działającymi na rośliny oraz mechanizmami reakcji rośliny na stres. W trakcie zajęć w sposób szczegółowy wyjaśnione zostanie zagadnienie stresu u roślin, omówione zostaną główne czynniki abiotyczne i biotyczne działające stresowo na organizmy roślinne, skutki działania stresu oraz wyjaśnione fizjologiczne, biochemiczne i molekularne mechanizmy umożliwiające roślinom przeżycie w niekorzystnych warunkach środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu wykonanie doświadczeń, w których studenci będą obserwować dysfunkcje procesów fizjologicznych w warunkach stresu oraz interpretację uzyskanych wyników w oparciu o zdobytą wiedzę teoretyczną.
Kurs 3 - Biochemiczne i molekularne podstawy aklimatyzacji roślin do stresu	W ramach przedmiotu przedstawiona jest wiedza o znaczeniu i rolach układów redoks w komórkach roślin. Omówiona jest rola reaktywnych form tlenu (RFT), niskocząsteczkowych antyoksydantów oraz enzymów katalizujących reakcje z udziałem substancji należących do w/w kategorii w reakcja na czynniki stresu abiotycznego oraz w morfogenezie. Zasadniczym celem części laboratoryjnej zajęć jest opanowanie przez uczestników kursu technik badawczych służących do badania komórkowych układów redoks.
Kurs 3 - Molekularne podstawy symbiozy i aplikacyjny charakter mikrosymbiontów roślin	Ćwiczenia mają charakter laboratoryjny. Podczas zajęć studenci zapoznają się z molekularnymi podstawami warunkującymi występowanie symbiozy pomiędzy mikroorganizmami i roślinami oraz poznają aplikacyjny charakter mikrosymbiontów roślin.
Kurs 3 - Biologiczne i biotechnologiczne metody ochrony roślin	Celem przedmiotu jest zapoznanie studiujących z zagadnieniami dotyczącymi niechemicznych metod stosowanych w ochronie roślin przed patogenami i szkodnikami. W szczególności omówione zostaną zagadnienia dotyczące metod agrotechnicznych, biologicznych i biotechnicznych. Przedstawione zostaną możliwości wykorzystania naturalnych patogenów owadów-szkodników do produkcji biopreparatów (<i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> , <i>Steinernema feltiae</i> i <i>Heterorhabditis megidis</i>). Przedmiotem zajęć będą także sposoby pozyskiwania i przygotowania naturalnych preparatów roślinnych o właściwościach owadobójczych i przeciwdrobnoustrojowych (wyciągi roślinne, olejki eteryczne) oraz metody ich wykorzystania w praktyce ochrony roślin.
Kurs 4 - Mechanizmy wzrostu i rozwoju roślin	Przedmiot realizowany jest w formie ćwiczeń laboratoryjnych. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z roślinnym systemem hormonalnym. Studenci nabędą umiejętność wykonywania eksperymentów naukowych, interpretacji uzyskanych wyników w oparciu o zdobytą wiedzę teoretyczną oraz formułowania wniosków na podstawie uzyskanych wyników. W trakcie

	zajęć w sposób szczegółowy wyjaśnione zostaną fizjologiczne i molekularne mechanizmy regulujące wybrane fazy wzrostu i rozwoju roślin. Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu wykonanie doświadczeń, w których studenci będą obserwować wpływ fitohormonów oraz regulatorów wzrostu na wybrane procesy wzrostu i rozwoju roślin.
Kurs 4 - Allelopatia i jej znaczenie w agrocenozach	Celem zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat wpływu oddziaływań pomiędzy roślinami i wybranymi innymi organizmami występującymi w ekosystemach oraz wpływu takich oddziaływań na wzrost i rozwój oraz plonowanie roślin uprawnych
Kurs 4 - Patogeny i szkodniki roślin	Celem realizacji przedmiotu jest pozyskanie aktualnej wiedzy w zakresie stresu biotycznego i chorób roślin nasiennych o znaczeniu gospodarczym, jak również zdobycie umiejętności diagnozowania czynników (patogenów: grzyby, bakterie, wirusy oraz szkodników: nicienie, roztocza, owady) wywołujących objawy chorobowe roślin z wykorzystaniem zarówno tradycyjnych metod (symptomatologia, objawy etiologiczne), jak i najnowszych technik opartych na hybrydyzacji, stosowaniu markerów molekularnych oraz specyficznych przeciwciał.
Kurs 4 - Hodowle <i>in vitro</i> roślin użytkowych	Nabywanie umiejętności: pracy w warunkach aseptycznych, przygotowania podłoży do hodowli roślin <i>in vitro</i> , wyprowadzenie sterylnych linii komórkowych i tkankowych, zapoznanie się z prowadzeniem różnych typów hodowli tkankowych, regeneracji rośliny z różnego typu materiału donorowego, technikami klonowania roślin, metody ukorzeniania pędów, uzyskiwanie sztucznych nasion. Zakładanie zawiesiny komórkowej.
Kurs 5 - Techniki wizualizacji struktury i funkcji komórki	Celem przedmiotu jest poznanie metod bioobrazowania komórkowego oraz możliwości ich zastosowania w aktualnych problemach współczesnej biologii. Na zajęciach student zapozna się z procedurami i oprzyrządowaniem aparaturowym stosowanym w pracowni mikroskopii elektronowej i konfokalnej.
Kurs 5 - Praktikum z anatomii roślin	Głównym celem zajęć jest nabywanie umiejętności przygotowania preparatów mikroskopowych, pracy z mikroskopem świetlnym, rozpoznawanie tkanek roślinnych w obrębie organów rośliny. Umiejętność określenia korelacji budowy tkanki/organu do pełnionej przez nie funkcji.
Kurs 5 - Cytogenetyka	Zajęcia dotyczą cytogenetyki klasycznej i molekularnej. Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z technikami przygotowywania materiału zwierzęcego i roślinnego do badań, metodami barwienia preparatów chromosomowych i analizy kariotypu, technikami cytogenetyki molekularnej (m.in. FISH, GISH) oraz ich wykorzystania w diagnostyce chorób człowieka, hodowli i taksonomii roślin.
Kurs 5 - Hodowle komórek <i>in vitro</i> jako narzędzie biotechnologii	Hodowle komórek i tkanek zwierząt to w ostatnich latach jedna z najintensywniej rozwijających się dziedzin współczesnej nauki. Przedstawione zostaną możliwości wykorzystania hodowli komórek w biologii, biotechnologii i diagnostyce oraz przykłady aplikacji klinicznych.
Kurs 6 – Wstęp do proteomiki	Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z różnorodnymi technikami elektroforetycznymi stosowanymi w analizie i identyfikacji białek.
Kurs 6 - Metody instrumentalne w	Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z technikami chromatograficznymi.

	analizie materiału biologicznego	
	Kurs 6 - Bioobrazowanie ekspresji genów	Celem kształcenia jest poznanie technik bioobrazowania oraz możliwości ich zastosowania w badaniu ekspresji genów na poziomie komórkowym i subkomórkowym. Podczas zajęć studenci uzyskają praktyczne umiejętności związane z przygotowaniem materiału do badań oraz przeprowadzeniem odpowiednich procedur bioobrazowania dystrybucji i poziomu określonych produktów ekspresji genów.
	Kurs 6 - Rekombinacja małych genomów	Celem ogólnym zajęć jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami i problemami dotyczącymi procesu inżynierii chromosomowej u <i>Drosophila melanogaster</i> .
	Szkolenie dla osób uczestniczących i wykonujących procedury z wykorzystaniem zwierząt oraz osób sprawujących opiekę nad zwierzętami doświadczalnymi	Uczestnicy, którzy zaliczą kurs otrzymają zaświadczenie o ukończeniu szkolenia, które jest niezbędne do uzyskania wyznaczenia dla osoby uczestniczącej i wykonującej procedury z wykorzystaniem zwierząt oraz dla osób sprawujących opiekę nad zwierzętami doświadczalnymi. Szkolenie dla osób uczestniczących i wykonujących procedury z wykorzystaniem zwierząt oraz osób sprawujących opiekę nad zwierzętami doświadczalnymi daje uprawnienia do uczestniczenia w doświadczeniach prowadzonych na zwierzętach oraz do sprawowania opieki nad nimi, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Cykl wykładów i ćwiczeń obejmuje obowiązujące przepisy krajowe w zakresie pozyskiwania i hodowli zwierząt, opieki nad zwierzętami i wykorzystywania zwierząt do celów naukowych lub edukacyjnych.
	Szkolenie dla osób pracujących z wykorzystaniem genetycznie modyfikowanych mikroorganizmów (GMM) i genetycznie modyfikowanych organizmów (GMO)	Wykłady i ćwiczenia umożliwią studentom zapoznanie się z organizacją laboratorium o klasie bezpieczeństwa biologicznego I, II, III i IV, w którym możliwa jest praca z GMM i/lub GMO zgodnie z ustawą o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych z dnia 22 czerwca 2001 r i 28 stycznia 2022 r. Uzyskają wiedzę dotyczącą wymagań sprzętowych danej grupy laboratoriów. Poruszone zostaną również aspekty dotyczące przechowywania próbek, procedur jakie obowiązują podczas utylizacji materiału modyfikowanego genetycznie. Studenci zostaną zapoznani z przepisami BHP i sanitarnymi, które są konieczne, aby takie laboratorium uzyskało pozytywną opinię Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) i Państwowej Inspekcji Sanitarnej (PIS). Student nabędzie też praktycznych umiejętności związanych z zaplanowaniem laboratorium, jego organizacją, ergonomią i bezpieczeństwem pracy.
	Wykłady monograficzne	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
	Wykłady ogólnouczelniane z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
Moduł kształcenia 16 Bioprocessy	Mikrobiologia przemysłowa	Zajęcia z przedmiotu mikrobiologia przemysłowa służą zapoznaniu studentów procesami produkcyjnymi, w których wykorzystuje się drobnoustroje. Umożliwiają doskonalenie umiejętności pracy laboratoryjnej w zakresie mikrobiologii oraz zapoznanie z metodyką analizy mikrobiologicznej mediów, pomieszczeń produkcyjnych oraz gotowych produktów.
	Inżynieria bioprocessowa	Inżynieria bioprocessowa jest jednym z podstawowych przedmiotów kierunkowych dla biotechnologów i

		<p>zajmuje się prowadzonymi na dużą skalę procesami z wykorzystaniem mikroorganizmów i innego materiału biologicznego (komórek, enzymów) w celu otrzymania różnych produktów końcowych jak m.in. alkohole, kwasy organiczne, estry, antybiotyki i inne leki, peptydy i białka. Celem wykładu jest przedstawienie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zależności stechiometrycznych oraz czynników wpływających na wzrost mikroorganizmów i szybkość powstawania produktu co umożliwi właściwe prowadzenie bioprocessu i jego kontrolę - sposobu przygotowania surowców do bioprocessu (up-stream processing) - właściwego procesu reaktorowego / fermentacji - metod izolowania otrzymanego produktu (down-stream processing) oraz przekazanie zaawansowanych wiadomości z zakresu inżynierii bioprocessowej celem zrozumienia mechanizmów i problemów technicznych związanych z bioprocessami.
	Preparatyka biotechnologiczna	<p>Przedmiot realizowany jest w formie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z preparatywnymi i analitycznymi technikami stosowanymi we współczesnej biochemii ze szczególnym uwzględnieniem tych metod, które okazały się przydatne lub mogą znaleźć zastosowanie w biotechnologii. Zakres treści merytorycznych przedmiotu obejmuje również uzyskanie wiadomości o rodzajach bioproduktów (biomasa, aminokwasy, kwasy organiczne, lipidy, węglowodany, enzymy), źródłach i sposobach pozyskiwania, jak również możliwościach ich analitycznego i technologicznego zastosowania. Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu zapoznanie się z szeregiem technik niezbędnych do pozyskania bioproduktu, nabycie umiejętności izolacji, oczyszczania i analizy aminokwasów, kwasów organicznych, fosfolipidów, polisacharydów i enzymów.</p>
Moduł kształcenia 17 Bioinformatyka	Bioinformatyka	<p>Celem przedmiotu "Bioinformatyka" jest nauczenie studentów korzystania z narzędzi bioinformatycznych i krytycznej interpretacji wyników ich działania. W trakcie wykładów przedstawione zostaną zasady działania najważniejszych narzędzi, takich jak BLAST, programy do składania odczytów z sekwencjonowania (MIRA, phrap) czy do konstrukcji alignmentów wielu sekwencji (Clustal, Muscle) i analizy filogenetycznej (pakiet PHYLIP). W czasie ćwiczeń studenci wykonywać będą projekty polegające na analizie rzeczywistych danych doświadczalnych za pomocą poznanych narzędzi bioinformatycznych.</p>
Moduł kształcenia 18 Enzymologia	Enzymologia	<p>Tematyka przedmiotu dotyczy budowy i właściwości enzymów, kinetyki reakcji enzymatycznej, mechanizmów działania enzymów i regulacji ich aktywności na poziomie rozszerzonym. Ćwiczenia laboratoryjne służą poznaniu i stosowaniu współczesnych technik i metod przydatnych w pracy z enzymami.</p>
Moduł kształcenia 19 Immunologia	Immunologia	<p>Wykład obejmuje omówienie biologicznych podstaw funkcjonowania układu immunologicznego, mechanizmów kontrolujących reakcje obronne oraz funkcji limfocytów B i T. Porusza zagadnienia związane z budową i funkcjonowaniem wrodzonego i nabytego układu odpornościowego, fizjologią procesu zapalnego, nadwrażliwością immunologiczną oraz głównym układem zgodności tkankowej. Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu przekazanie wiedzy i ułatwienie jej zrozumienia na temat funkcjonowania układu limfatycznego oraz różnych mechanizmów odporności człowieka. Zakres przedmiotu obejmuje zagadnienia mające na celu wyjaśnienie konieczności przeprowadzania szczepień ochronnych i profilaktycznych w kontekście zwalczania chorób zakaźnych. Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę związaną z</p>

		wykorzystaniem interakcji antygen-przeciwciało w diagnostyce i badaniach laboratoryjnych. Ćwiczenia mają charakter laboratoryjny, a studenci wykonują doświadczenia, które mogą być później wykorzystane przez nich w pracy laboratoryjnej.
Moduł kształcenia 20 Seminarium i pracownia dyplomowa	Seminarium	W ramach spotkań seminaryjnych studenci zapoznają się z tematyką badań wybranej katedry/promotora pracy licencjackiej, przygotowują referat (prezentację multimedialną) i dyskutują na temat przedstawianego problemu. Celem przedmiotu jest także zapoznanie studentów z metodyką tworzenia prac o charakterze monografii naukowej, w tym pracy dyplomowej.
	Pracownia dyplomowa	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z tematyką badawczą oraz nowoczesnymi metodami i technikami badawczymi z zakresu biotechnologii stosowanymi w wybranej katedrze. W ramach pracowni dyplomowej student przygotowuje pracę licencjacką o charakterze teoretycznym lub eksperymentalnym.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2026/27