

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 podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie.	
K_W02	Zna matematyczne i statystyczne podstawy metod analizy danych.	
K_W03	Ma wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi.	
K_W04	Ma wiedzę o podstawach zjawisk 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 podstawy 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 podstawowe pojęcia w biotechnologii oraz biologii, matematyce, fizyce i chemii.	
K_W12	Zna podstawową, 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 podstawowe techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii.
K_W17	Zna podstawowy sprzęt i urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska.
K_W18	Ma podstawową 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 podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.
K_W21	Zna podstawowe 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, której 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 podstawowe 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 literaturowe.
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 podstawowych 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:	poziom 6
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: nauki biologiczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne
Forma studiów:	stacjonarne
Liczba semestrów:	6 semestrów
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	180 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	2150 + wykłady ogólnouczelniane
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Program kierunku biotechnologia wpisuje się w główny cel strategiczny UMK, jakim jest ugruntowanie wysokiej pozycji uczelni wśród najlepszych instytucji naukowych i dydaktycznych. Został on skonstruowany tak, aby zapewnić najwyższą jakość kształcenia. Jego celem jest nie tylko przekazywanie najnowszej wiedzy, ale również rozwój umiejętności i kompetencji społecznych przyszłych absolwentów. Wszechstronna oferta programowa umożliwi absolwentom podjęcie studiów na wyższych poziomach kształcenia.

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
-------------------	-----------	------------------------------	---	---

Moduł kształcenia 1 Komórka jako podstawowa jednostka struktury, funkcji i reprodukcji	Podstawy cytofizjologii	W1: Charakteryzuje strukturalno-funkcjonalną organizację komórki pro- i eukariotycznej, opisuje teorię ewolucji komórki – K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10 W2: Rozumie komórkę jako podstawową zintegrowaną jednostkę struktury, funkcji i reprodukcji wszystkich organizmów na Ziemi – K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10 W3: Rozpoznaje i opisuje budowę organelli komórkowych oraz wyjaśnia przebieg podstawowych procesów życiowych komórki – K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10 W4: Interpretuje budowę organelli komórkowych jako wyraz ich funkcji – K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10 W5: Wskazuje różnice w funkcjonowaniu komórek i wirusów – K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10 U1: Zdobywa umiejętność mikroskopowania i zastosowania podstawowych technik bioobrazowania komórki – K_U01, K_U02, K_U06, K_U08, K_U11, U2: Sporządza dokumentację z obserwacji mikroskopowych w postaci zdjęć oraz rysunków i schematów, interpretuje własne obserwacje i wyciąga wnioski – K_U01, K_U02, K_U06, K_U08, K_U11, K_U12, K_U14 U3: Wykorzystuje zdobytą wiedzę w praktycznym rozwiązywaniu problemów badawczych z zakresu biologii komórki K_U01, K_U02, K_U06, K_U08, K_U11, K_U12, K_U14 U4: korzysta z literatury specjalistycznej w języku polskim i angielskim z zakresu biologii komórki – K_U15 K1: Ma świadomość znaczenia procesów komórkowych w rozwoju biotechnologii – K_K01, K_K07, K_K10 K2: Ma świadomość postępu wiedzy z dziedziny biologii komórki i rozumie potrzebę ustawicznego jej pogłębiania oraz popularyzacji – K_K01, K_K07, K_K08, K_K10 K3: Posiada umiejętność pracy indywidualnej oraz organizacji pracy w zespole – K_K03, K_K04, K_K09	Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja, część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń w 2-4 osobowych zespołach (zależnie od tematu ćwiczeń) nadzorowanych przez osobę prowadzącą zajęcia. Ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracy (m.in. szkodliwe odczynniki chemiczne) oraz cenną aparaturę badawczą, konieczne jest prowadzenie zajęć w grupach 8-12 osobowych. Ponadto ograniczona ilość osób w grupach warunkuje możliwość pełnego	Wykład: zaliczenie pisemne w formie testu jedno- lub wielokrotnego wyboru, wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry. Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie końcowe, obejmujące tematykę realizowanych zajęć, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do ćwiczeń i ich aktywność); istotnym warunkiem zaliczenia jest co najmniej 80% frekwencja, ocena końcowa wyliczana jest jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry. Zaliczenie wykładów - K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U12, K_U15 Test końcowy z ćwiczeń - K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U12, K_U15 Aktywność – K_K01, K_K07, K_K10
--	--------------------------------	--	--	---

		K4: Ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i ekspertyz oraz przestrzega zasad etyki – K_K06, K_K08 K5: Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K03, K_K04, K_K09	korzystania przez studentów z laboratorium oraz specjalistycznego sprzętu.sprzętu.	
	Biologia komórki	W1: Ma wiedzę w zakresie strukturalno-funkcjonalnej organizacji komórki pro- i eukariotycznej – K_W01, K_W03, K_W07, K_W09, K_W10 W2: Opisuje przestrzenną lokalizację i przebieg podstawowych 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, podziału komórki w procesie mitozy i mejozy) – K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10 W3: Analizuje przestrzenno-molekularną złożoność ekspresji genów - K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10 W4: Definiuje i objaśnia mechanizmy regulacji cyklu życiowego i śmierci komórki – K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10 W5: Zna techniki badawcze stosowane w badaniach biologii komórki, takie jak mikroskopia świetlna, konfokalna i elektronowa, barwienia cyto- i histochemiczne, immunocytochemia, hybrydyzacje <i>in situ</i> – K_W03, K_W06, K_W07, K_W09, K_W10, K_W13, K_W16 U1: Analizuje preparaty mikroskopowe, kontroluje ich jakość i ocenia wiarygodność uzyskanych rezultatów, dokonuje dokumentacji i interpretacji uzyskanych wyników – K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_U14, U2: Formułuje hipotezy i wyciąga poprawne wnioski z przeprowadzanych doświadczeń – K_U03, K_U05, K_U06, K_U08, K_U12, K_U14, K_U15	Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja, część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń w 2-4 osobowych zespołach (zależnie od tematu ćwiczeń) nadzorowanych przez osobę prowadzącą zajęcia. Ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracy (m.in. szkodliwe odczynniki chemiczne) oraz ceną aparaturę badawczą	Wykład: egzamin pisemny w formie testu jedno- lub wielokrotnego wyboru, wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry. Ćwiczenia laboratoryjne: pisemne kolokwium, obejmujące tematykę realizowanych zajęć, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do ćwiczeń i ich aktywność); istotnym warunkiem zaliczenia jest co najmniej 80% frekwencja, ocena końcowa wyliczana jest jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry. Egzamin- K_W01, K_W03, K_W07, K_W09, K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, _W16 Kolokwium - K_W01, K_W03, K_W07, K_W09, K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, _W16 K_U05, K_U15, K_K07, K_K10

		U3: Korzysta z literatury specjalistycznej w języku polskim i angielskim z zakresu biologii komórki i biotechnologii – K_U05, K_U15 K1: Ma zdolność do formułowania niezależnych ocen, krytycznie ocenia informacje z Internetu oraz mediów dotyczące komórkowych procesów wykorzystywanych w biotechnologii – K_K07 K2: Jest otwarty na poznawanie nowoczesnych technik bioobrazowania komórek i procesów komórkowych wykorzystywanych w biotechnologii – K_K01, K_K10, K_K11 K3: Jest chętny do współpracy i wykazuje dbałość o sprzęt i aparaturę badawczą – K_K03, K_K04, K_K05, K_K09 K4: Ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i ekspertyz oraz przestrzega zasad etyki – K_K06, K_K08	konieczne jest prowadzenie zajęć w grupach 8-12 osobowych. Ponadto ograniczona ilość osób w grupach warunkuje możliwość pełnego korzystania przez studentów z laboratorium oraz specjalistycznego sprzętu.	Aktywność – K_K07, K_K03, K_K04, K_K09, K_K10
	Biologia rozwoju	W1: student definiuje podstawowe pojęcia w biologii rozwoju – K_W01, K_W14 W2: zdobywa wiedzę dotyczącą podstaw biologii rozwoju zwierząt i roślin na poziomie tkankowym, komórkowym i molekularnym – K_W11, K_W12 W3: rozumie cel i uniwersalizm procesów płciowych leżących u podstaw stałości cech gatunkowych i różnorodności osobniczej organizmów żywych – K_W13 U1: student formułuje aktualne koncepcje dotyczące mechanizmów komórkowych i genetycznych regulujących wytwarzanie komórek rozrodczych, fuzję gamet oraz przebieg wczesnych etapów rozwoju zarodkowego – K_U03, K_U19 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 U3: przygotowuje embriologiczne preparaty mikroskopowe obrazujące budowę struktur rozwojowych, komórek rozrodczych i kolejnych stadiów rozwoju zarodka – K_U08, K_U09, K_U12	Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja. Część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń, nadzorowanych przez osobę prowadzącą zajęcia; każdy student	Metody oceniania: wykład – zaliczenie na ocenę - K_W01, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U12, K_U19 Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie na ocenę - K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U12, K_U19, K_K01, K_K02, K_K10 Kryteria oceniania: wykład i ćwiczenia laboratoryjne: test, wymagany próg na ocenę dostateczną - 50-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry

		K1:student rozumie znaczenie procesów płciowych w utrzymaniu stałości cech gatunkowych i różnorodności 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	wykonuje określony preparat mikroskopowy.	
Moduł kształcenia 2 Genetyka ogólna	Wstęp do genetyki	W1: student zna podstawowe pojęcia z genetyki organizmów i populacji K_W11 W2: student omawia prawa dziedziczenia (dziedziczenie mendlowskie i niemendlowskie) K_W09 - W3: student rozumie zależność fenotypu od genotypu oraz wpływ środowiska na genotyp K_W10 W4: student wylicza czynniki zaburzające równowagę populacji K_W10 W5. student objaśnia jak sposób zapisu informacji genetycznej umożliwia stałość i zmienność genomu K_W08, K_W10 U1: student interpretuje wyniki obserwacji przekazywania cech i potrafi na podstawie danych doświadczalnych określić genotyp K_U06, K_U08, K_U12 U2: student analizuje dane zawarte w rodowodach, potrafi określić sposób dziedziczenia cechy K_U12 U3: student na podstawie danych eksperymentalnych potrafi określić prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy w kolejnych pokoleniach oraz w populacji K_U12 U4: student na podstawie danych określa sprzężenie genów oraz oblicza odległości pomiędzy genami K_U08, K_U12 K1: student rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy K_K01 K2: student jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i poprawną realizację zadania K_K09	Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia - prezentacja multimedialna, omówienie, pokaz, rozwiązywanie zadań genetycznych na podstawie dostarczonych danych.	Wykład - końcowy test pisemny Ćwiczenia - końcowe pisemne zaliczenie
Moduł kształcenia 3 Fizjologia roślin i zwierząt	Fizjologia roślin z elementami	W1: opisuje procesy fizjologiczne u roślin; K_W01, K_W10	Metody dydaktyczne podające:	Metody oceniania Zaliczenie na ocenę

	anatomii i morfologii	W2: wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z gospodarką wodną i mineralną, fotosyntezą, oddychaniem, transportem, procesami wzrostu i rozwoju roślin; K_W03 W3: zna podstawy strukturalno-funkcjonalne, metaboliczne i molekularne procesów fizjologicznych oraz mechanizmy regulacji tych procesów przez czynniki endogenne; K_W04, K_W09 W4: ma podstawowa wiedzę z zakresu fizjologii roślin wykorzystywaną w badaniach nad mechanizmami funkcjonowania roślin; K_W08 W5: objaśnia wpływ czynników środowiskowych na przebieg poszczególnych procesów fizjologicznych u roślin; K_W04 W6: zna podstawowe techniki i narzędzia badawcze umożliwiające badanie wybranych procesów fizjologicznych u roślin; K_W15, K_W16 U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu fizjologii w analizie podstawowych procesów fizjologicznych i mechanizmach funkcjonowania rośliny; K_U07, K_U11 U2: potrafi wyjaśnić przyczyny i skutki zachodzenia wybranych procesów fizjologicznych i wymienić czynniki na nie wpływające; K_U08 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_U12 U4: przygotowuje materiał roślinny i zwierzęcy do doświadczeń, przeprowadza pomiary w laboratorium w obecności opiekuna i interpretuje obserwacje, a na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski; K_U08 U5: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim; K_U15 K1: pogłębia wiedzę poprzez szukanie dodatkowych informacji w publikacjach naukowych; K_K01 K2: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanych z literatury naukowej; K_K07	- wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania indywidualnie lub w parach). Zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób. Wykonywanie obserwacji i analiz w oparciu o pisemne instrukcje.	Ćwiczenia: Ocenianie ciągle wiedzy, umiejętności i osiągniętych kompetencji. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest opanowanie przez studenta materiału przerabianego na ćwiczeniach oraz pozytywne zaliczenie wykonywanych prac, sprawozdań z pojedynczych ćwiczeń i wszystkich kolokwiów i wejściówek występujących podczas semestru (Kryteria oceniania zaliczenie wykładów: zaliczenie pisemne w formie pisemnej, wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% . zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć (80%), dokumentacja wykonanych ćwiczeń (20%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .
--	-----------------------	--	--	--

		K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz; K_K08, K_K05 K4: wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy; K_K07 K5: jest odpowiedzialny z powierzony sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz umie postępować w stanie zagrożenia; K_K09 K6: jest zdolny do pracy zespołowej; K_K03, K_K04		
	Podstawy anatomii i fizjologii człowieka	W1: opisuje podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w każdej komórce oraz organizmie jako całości - K_W01 W2: rozpoznaje zjawiska fizyczne zachodzące w układzie nerwowym człowieka - K_W04 W3: dostrzega związki i zależności między różnymi układami tworzącymi organizm człowieka. - K_W09 W4: tłumaczy zależności pomiędzy strukturą i funkcją poszczególnych układów. - K_W10 W5: ma wiedzę dotyczącą podstawowych badań np. EKG, spirometrii. - K_W10 U1: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki przeprowadzonych przez siebie eksperymentów. - K_U08: U2: samodzielnie sporządza raporty z ćwiczeń i prezentuje wyniki - K_U14 U3: wykorzystuje różnorodny materiał biologiczny do obserwacji i analiz fizycznych, fizjologicznych. - K_U11 K1: rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i poznawania funkcji swojego organizmu. - K_K01 K2: jest chętny do pracy zespołowej w trakcie realizacji nieinwazyjnych doświadczeń przeprowadzanych na człowieku, szanując zdania i odczucia innych członków zespołu. - K_K03 K3: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego - K_K05	Wykład prowadzony na podstawie prezentacji multimedialnej. Ćwiczenia - studenci wykonują eksperymenty pod kierunkiem prowadzącego, po wcześniejszym wprowadzeniu teoretycznym.	Wykład: zaliczenie pisemne: Kryteria oceny: 60% poprawnych odpowiedzi - dostateczny, od 65% - dostateczny plus, od 75% - dobry, od 85% - dobry plus, od 92.5% - bardzo dobry. Możliwa jest tylko jednokrotna poprawa zaliczenia wykładu. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia: Sprawdziany wejściowe: test lub forma opisowa. Kolokwia śródsesemestralne: testowe. Skala ocen jest podana w regulaminie. .
Moduł kształcenia 4 Matematyka z informatyką	Matematyka ze statystyką	W1: opisuje metody statystyczne i zasady modelowania wykorzystywane w naukach o środowisku K_W14 U1: stosuje podstawowe metody statystyczne do analizy i interpretacji danych K_U09	Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny (konwencjonalny)	Egzamin

		K1: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie K_K07 K2: akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biotechnologii K_K02	- wykład konwersatoryjny - wykład problemowy Metody dydaktyczne poszukujące: ćwiczeniowa	
	Podstawy informatyki	W1: zna podstawowe zagadnienia związane z technologiami informatycznymi. K_W14 W2: rozróżnia podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego w zakresie pozwalającym na ich stosowanie w życiu codziennym (edytory tekstów, bazy danych, arkusze kalkulacyjne). K_W14 U1: dobiera właściwy sprzęt i oprogramowanie do realizacji określonego projektu badawczego i skutecznej ochrony systemu komputerowego przed zagrożeniami z sieci. K_U03 K1: akceptuje konieczność stosowania metod informatycznych przy opracowaniu i przedstawieniu wyników doświadczeń K_K02	Zajęcia laboratoryjne: studenci pod kierunkiem prowadzącego samodzielnie realizują konkretne zadania na podstawie przygotowanych dla tych zajęć instrukcji.	Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie na ocenę poszczególnych bloków tematycznych zajęć (oceniane są zrealizowane zadania) i końcowego kolokwium (student losuje zestaw zadań praktycznych i realizuje je). Zaliczenie poszczególnych bloków tematycznych zajęć i końcowego kolokwium: na ocenę dostateczną student musi poprawnie zrealizować 60-70% zadań, na ocenę dostateczny plus - 71-80%, na ocenę dobry - 81-87%, na ocenę dobry plus - 88-94%, na ocenę bardzo dobry - powyżej 94%. Ocena ostateczna z ćwiczeń laboratoryjnych: średnia z uśrednionych ocen uzyskanych na zajęciach i oceny z końcowego kolokwium.
Moduł kształcenia 5 Fizyka	Fizyka	W1: rozpoznaje i opisuje podstawowe zjawiska fizyczne zachodzące w układach nieożywionych oraz żywych organizmach - K_W01, K_W04; W2: definiuje pojęcia i terminy związane z podstawowymi zjawiskami fizycznymi - K_W01, K_W11; W3: wskazuje zjawiska biofizyczne wykorzystywane w nowoczesnych rozwiązaniach technicznych i biotechnologicznych - K_W15; W4: tłumaczy funkcje życiowe organizmów za pomocą praw fizycznych oraz mechanizmy oddziaływania środowiska na organizmy - K_W07;	Wykład: opis, pogadanka, wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Ćwiczenia laboratoryjne:	Wykład: egzamin pisemny (na ocenę) testowy lub polegający na udzielaniu krótkich odpowiedzi na pytania. Pytania mogą być w formie wykresów, z których należy odczytać dane lub mogą być to zadania do obliczenia. Do egzaminu student jest dopuszczony wyłącznie po uprzednim zaliczeniu ćwiczeń. Ćwiczenia: Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest uzyskanie

	W5: zna wybrane metody fizyczne badania funkcjonowania organizmów żywych i ich zastosowanie w badaniach biologicznych i biotechnologicznych - K_W15; W6: wymienia nowoczesną aparaturę wykorzystywaną w diagnostyce oraz opisuje rozwiązania wspomagające funkcje życiowe człowieka - K_W19 W7: wie jak przygotowywać opracowania wyników doświadczeń z wykorzystaniem metod statystycznych - K_W02 U1: obsługuje przyrządy fizyczne wykorzystywane przy stosowaniu podstawowych technik pomiarowych - K_U01, K_U-07; U2: dobiera metodę oraz przeprowadza proste doświadczenia pozwalające na obserwację praw fizycznych - K_U01, K_U07, K_U11; U3: interpretuje procesy zachodzące w organizmach żywych na podstawie praw fizycznych - K_U01; U4: wykorzystuje komputer do rejestracji danych, ich analizy, opracowywania wyników oraz ich prezentacji - K_U04; 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; U6: korzysta z komputera do przygotowania prezentacji z zakresu nowoczesnych rozwiązań z wykorzystaniem biofizyki w biotechnologii - K_U10; U7: przygotowuje prezentacje z wykorzystaniem fachowej literatury w języku polskim i angielskim oraz prezentuje przygotowane zagadnienia - K_U15, K_U16. K1: potrafi pracować w zespole prawidłowo wykorzystując powierzony sprzęt oraz planuje działania dla osiągnięcia celu – K_K03, K_K04, K_K05; K2: ocenia krytycznie potoczne informacje, dane z Internetu etc, na temat zjawisk fizycznych – K_K07; K3: rozumie konieczność ciągłego kształcenia w celu podążania za rozwojem nowoczesnych technologii – K_K01;	ćwiczenia laboratoryjne przeprowadzane z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych oraz specjalistycznych urządzeń pod opieką osoby prowadzącej, praca z instrukcją, samodzielne wykonywanie eksperymentu i opracowywanie jego wyników.	pozytywnej oceny ze wszystkich przewidzianych do wykonywania doświadczeń oraz wszystkich sprawdzianów/kolokwium.
--	--	--	---

		K4: posługuje się sprzętem w sposób zgodny z instrukcjami, jest świadomy, że tylko prawidłowe posługiwanie się aparaturą zapewnia uzyskanie wiarygodnych wyników - K_K09.		
	Biofizyka	W1 - rozumie i opisuje podstawowe zjawiska fizyczne zachodzące w układach nieożywionych oraz żywych organizmach, - K_W01 W2 - wskazuje zjawiska biofizyczne wykorzystywane w nowoczesnych rozwiązaniach technicznych i biotechnologicznych, - K_W13 W3 - zna wybrane metody fizyczne badania funkcjonowania organizmów żywych i ich zastosowanie w badaniach biologicznych i biotechnologicznych, - K_W15 W4 - rozumie zjawiska fizyczne występujące w organizmach, - K_W11 W5 - wymienia nowoczesną aparaturę wykorzystywaną w diagnostyce oraz do systemy wspomagające funkcje życiowe człowieka, - K_W17 W6 - wie jak przygotowywać opracowania wyników doświadczeń z wykorzystaniem metod statystycznych, -K_W14 W7 - Zdaje sobie sprawę z możliwości wykorzystania zjawisk fizycznych do wspomagania funkcjonowania organizmu człowieka, - K_W04 W8 – Zna język angielski na tyle, że może korzystać z fachowej literatury anglojęzycznej, - K_W24; U1 - interpretuje procesy zachodzące w organizmach żywych na podstawie praw fizycznych, - K_U08; U2 - dobiera metodę i aparaturę do przeprowadzenia pomiarów diagnostycznych, - K_U01 U3 - wykorzystuje komputer do rejestracji danych, ich analizy, opracowywania wyników i prezentacji wniosków, - K_U03 U4 - analizuje i ocenia krytycznie uzyskane wyniki w doświadczeniach, poszukuje przyczyn błędów, porównuje uzyskane wyniki z danymi z fachowej literatury, - K_U06, K_U08	Wykład: wykład informacyjny, opis, pogadanka z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury pomiarowej; doświadczenia w formie demonstracyjnej; praca w grupach nad opracowaniem zadanych zagadnień i przygotowaniem prezentacji multimedialne.	Wykład: egzamin pisemny (testowy lub w postaci krótkich odpowiedzi na pytania lub w postaci opisu dokumentów z doświadczeń). Przystąpienie do egzaminu jest możliwe po uprzednim zaliczeniu ćwiczeń. Ćwiczenia: 1. Śródsesemtralne pisemne prace kontrolne. 2. Ocena samodzielnej pracy studentów z tzw. dokumentami czyli np. zapisami z badanych zjawisk. 3. Ocena z przygotowanego opracowania przydzielonego zagadnienia; prezentacji multimedialnej. 4. Pisemny sprawdzian na zakończenie ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń. Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie ocen uzyskanych przy wykonywaniu poszczególnych zadań (doświadczeń), pisemnych sprawozdań z przeprowadzonych doświadczeń oraz ocen uzyskanych z śródsesemtralnych i końcowego kolokwium.

		U5: korzysta z komputera do przygotowania prezentacji z zakresu nowoczesnych rozwiązań z wykorzystaniem biofizyki w biotechnologii, - K_U10 U6: przygotowuje prezentacje z wykorzystaniem fachowej literatury w języku polskim i angielskim oraz prezentuje przygotowane zagadnienia, - K_U10, K_U05 U7: analizuje możliwość zastosowania poznawanych zjawisk biofizycznych w nowych rozwiązaniach biotechnologicznych, - K_U01 U8: sporządza opisy przeprowadzonych eksperymentów - K_U14 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 K1: potrafi pracować w zespole, wykazuje inicjatywę w organizowaniu pracy zespołu w celu wykonania zadania, planuje działania dla osiągnięcia celu, - K_K03, K_K04 K2: rozumie konieczność ciągłego kształcenia w celu podążania za rozwojem nowoczesnych technologii stosowanych w biotechnologii i innych dziedzinach, - K_K01 K3: ocenia krytycznie potoczne informacje, dane z internetu etc na temat funkcjonowania organizmów oraz wykorzystania rozwiązań technologicznych, - K_K07 K4: posługuje się sprzętem w sposób zgodny z instrukcjami, jest świadomy, że tylko prawidłowe posługiwanie się aparaturą zapewnia uzyskanie wiarygodnych wyników, - K_K09		
Moduł kształcenia 6 Chemia	Chemia ogólna i analityczna	W1: bilansuje równania reakcji wraz z reakcjami redoks, - K_W01 W2: wykonuje obliczenia chemiczne w zakresie wyznaczania aktywności, stężenia molowego i procentowego, oznaczania pH kwasów, zasad, soli i roztworów buforowych, - K_W03 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	Wykład ustny i prezentacja multimedialna (Power Point). Ćwiczenia praktyczne realizowane w zespołach 2-osobowych. Studenci wykonują	Wykład: Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi lub test. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia: Na podstawie obecności, wykonanych zadań i cząstkowych sprawdzianów pisemnych.

		W4: zna i wprawnie posługuje się wzorem Nernsta przy obliczaniu potencjałów układów redoks i potencjałów elektrod I i II rodzaju, - K_W11 U1: sprawnie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym, sporządza roztwory o zadanym stężeniu, wykonuje proste miareczkowania alkacymetryczne, kompleksometryczne, redoksometryczne i potencjometryczne, - K_U01 U2: samodzielnie opracowuje wyniki przeprowadzonych badań i doświadczeń chemicznych, wyciąga wnioski z uzyskanych wyników, - K_U08 K1: posiada umiejętność pracy w zespole przy przygotowywaniu i wykonywaniu oznaczeń chemicznych, - K_K04 K2: ma świadomość niebezpieczeństw znajdujących się w pracowni chemicznej - K_K08, K_K09.	zaplanowane ćwiczenia, według wcześniej otrzymanych szczegółowych instrukcji pisemnych, po wstępnym omówieniu podstaw teoretycznych i zaplanowaniu pracy.	
	Chemia organiczna	W1: ma rozszerzoną wiedzę z zakresu podstawowych działów chemii, zna podstawowe grupy funkcyjne związków organicznych – K_W01 W2: posiada wiedzę w zakresie syntezy wybranych związków organicznych i charakterystyki związków naturalnych – K_W03 W3: posiada wiedzę o metodach oczyszczania substancji organicznych i podstawowych wielkościach fizykochemicznych – K_W11 U1: wykorzystuje rozszerzoną wiedzę z podstawowych działów chemii, umie przewidzieć właściwości chemiczne i fizyczne w oparciu o budowę strukturalną związku organicznego – K_U06 U2: potrafi syntezować podstawowe związki organiczne i wydzielać substancje z surowców naturalnych – K_U07 U3: potrafi zmierzyć temperaturę topnienia, temperaturę wrzenia współczynnik załamania światła substancji - K_U07 U4: potrafi prawidłowo zaplanować eksperymenty oraz analizować uzyskane wyniki – K_U06, K_U08 K1: rozumie potrzebę dalszego uczenia się; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy chemicznej – K_K01	Wykład: wykład konwencjonalny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Laboratorium: syntezy preparatów i analizy otrzymanych związków zakończone sporządzaniem opracowań.	Metody oceniania Wykład: K_W01, K_W03 Laboratorium: K_W03, K_W11, K_U06, K_U08 Kryteria oceniania: Wykład: egzamin pisemny; Wymagany próg na ocenę dostateczną – 50%, dostateczny plus – 61%, dobry – 66%, dobry plus – 76%, bardzo dobry – 81%. Laboratorium: zaliczenie na ocenę na podstawie wyników uzyskanych ze sprawdzianów i kolokwium (50%) oraz opisów wykonanych preparatów (50%), ocena ciągła studenta w czasie zajęć. Wymagany próg na ocenę dostateczną – 50%, dostateczny plus – 61%, dobry – 66%, dobry plus – 76%, bardzo dobry – 81%).

		K2: potrafi współdziałać w zespole i rozwiązywać problemy dotyczące badań naukowych oraz syntezy chemicznej – K_K03 K3: ma świadomość profesjonalizmu, doceniania uczciwości intelektualnej i przestrzegania etyki zawodowej, zarówno w działaniach własnych, jak i innych osób – K_K06 K4: potrafi pracować systematycznie i planować badania K_K04 K5: dba o aparaturę i sprzęt laboratoryjny K_K09		
Moduł kształcenia 7 Bioetyka	Bioetyka w biotechnologii	W1: Zna kluczowe pojęcia i problemy bioetyki, reprezentatywne przykłady problemów bioetycznych oraz ważniejsze regulacje prawne z zakresu bioetyki, w tym: - 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. - posiada zdolność argumentowania na rzecz czołowych stanowisk w bioetyce, tj. utilitarystycznego 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_W01 W2: ma wiedzę teoretyczną z wybranych (pod kątem istotności dla przedmiotu badań/zajęć) działów nauk humanistycznych.- K_W01 U1: Student potrafi uwzględniać problemy i przywoływać wiodące regulacje bioetyczne w planowaniu badań i projektowaniu procedur naukowo-badawczych, w tym: - potrafi umiejętnie stosować wiedzę zdobytą na zajęciach z bioetyki [którą określono w punkcie Efekty kształcenia - wiedza].	Wykład podawczy	Metody oceniania: test zaliczeniowy; Kryteria oceniania: zaliczenie na ocenę na podstawie testu; Skala ocen: • bardzo dobra (5,0/A) - 91 – 100% • dobra plus (4,5/B) - 81 – 90% • dobra (4,0/C) - 71 – 80% • dostateczna plus (3,5/D) - 61 – 70% • dostateczna (3,0/E) - 51 – 60% • niedostateczna (2,0/F) - poniżej 50%

		- 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_U01 U2: posługuje się niezbędnymi pojęciami z zakresu biologii molekularnej, patogenezy oraz bioetyki, w tym: - 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_U02 K1: jest odpowiedzialny i zdeterminowany w dążeniu do celu przestrzegając przy tym odpowiednich zasad, norm i procedur, w tym też: - ma świadomość społecznej, kulturowej (światopoglądowej i 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. - 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_K01 K2: ma świadomość znaczenia i obowiązywania zasad etyki w działalności diagnosty molekularnego, zarówno w pracy naukowej, jak i zawodowej. - K_K02 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_K03 K4: ma świadomość i rozumie pozatechniczne skutki działalności diagnosty molekularnego i związanej z tym odpowiedzialności, w szczególności wpływu na środowisko i zdrowie ludzi. - K_K04		
Moduł kształcenia 8 BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomia – kurs podstawowy	W1: definiuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii K_W20 K1: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz umie postępować w stanie zagrożenia K_K04	Wykład informacyjny wzbogacony prezentacją multimedialną. - arkusze oceny ergonomicznej, - listy ergonomiczne, tablice antropometryczne, - filmy i plansze dydaktyczne	Metody oceniania: zaliczenie wykładu – pisemny test końcowy Kryteria oceniania: Test końcowy – K_W20, Aktywność (tylko kompetencje) – K_K04 Pisemny w formie testu do uzupełnienia, wymagany próg na ocenę dostateczną - 50-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry.
Moduł kształcenia 9 Biochemia	Biochemia strukturalna	W1: ma podstawową wiedzę z zakresu biochemii: wymienia i omawia budowę i funkcję biocząsteczek (aminokwasy, białka, cukrowce, lipidy, kwasy nukleinowe), dokonuje ich podziału w oparciu o kryteria budowy i funkcji K_W09 W2: wyjaśnia związki i zależności pomiędzy strukturą i funkcją biocząsteczek, ze szczególnym uwzględnieniem białek, w tym białek enzymatycznych K_W10 W3: zna podstawową, aktualną literaturę naukową w zakresie biochemii strukturalnej K_W12 W4: Zna podstawowe metody analityczne wykorzystywane w badaniach biochemicznych organizmów K_W16	Metoda dydaktyczna podająca: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące: - laboratorium: ćwiczenia praktyczne	Wykład: egzamin pisemny na ocenę: 50-60% - ocena dostateczna; 70% - ocena dobra; 80-90% ocena dobra plus; powyżej 90% ocena bardzo dobra. Laboratorium: każde ćwiczenie laboratoryjne rozpoczyna się krótkim sprawdzianem ustnym lub pisemnym dotyczącym znajomości instrukcji oraz wiedzy potrzebnej do wykonania danego ćwiczenia. Pojedyncze ćwiczenia są zaliczane na podstawie pozytywnej oceny raportu pisemnego z wykonanego

		W5: definiuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii K_W20 U1: stosuje wiedzę z zakresu podstaw chemii przy opisie procesów biochemicznych K_U01 U2: wykorzystuje podstawową wiedzę z zakresu biochemii w analizie jakościowej i ilościowej biocząsteczek K_U02 U3: stosuje podstawowe techniki pomiarowe i analityczne K_U07 U4: dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje, i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski K_U08 U5: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu K_U12 U6: posiada umiejętność dokumentowania i opracowywania wyników badań K_U14 U7: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim K_U15 K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy i kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych K_K01 K2: jest zdolny do pracy zespołowej K_K03 K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz K_K06 K4: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do nauk biologicznych K_K07 K5: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych K_K09	mają charakter eksperymentalno-pokazowy, studenci realizują zadania w zespołach 2-osobowych (grupa ćwiczeniowa liczy maksymalnie 10 osób) z uwzględnieniem metodyki prowadzonych doświadczeń i obserwacji. Wykonują doświadczenia zgodnie z pisemną instrukcją oraz po omówieniu podstaw teoretycznych i zaplanowaniu pracy – dostęp do sprzętu laboratoryjnego oraz zachowanie podstawowych zasad BHP dotyczących pracy laboratoryjnej z materiałem biologicznym i odczynnikami chemicznymi.	ćwiczenia. Po każdym bloku ćwiczeniowym odbywa się sprawdzian pisemny podsumowujący ćwiczenia danego bloku. Każdy blok ćwiczeniowy musi być zaliczony na ocenę co najmniej dostateczną. Zaliczenie końcowe z ćwiczeń uzyskuje się na podstawie zaliczonych raportów oraz średniej oceny ze wszystkich sprawdzianów kończących poszczególne bloki ćwiczeniowe. Przewidziany jest sprawdzian zaliczeniowy poprawkowy dla osób, które nie uzyskały średniej oceny końcowej dostatecznej.
	Biochemia dynamiczna	W1: zna podstawowe pojęcia związane z metabolizmem i jego organizacją K_W03 W2: zna budowę i właściwości enzymów oraz mechanizm katalizy enzymatycznej K_W09 W3: wyjaśnia procesy przetwarzania i magazynowania energii K_W09	Wykład: wykład informacyjny (konwencjonalny) z prezentacją opartą na programie Power Point	Wykład: egzamin pisemny na ocenę: 50% - ocena dostateczna, 60% - ocena dostateczna plus 70% - ocena dobra; 80-90% ocena dobra plus; powyżej 90% ocena bardzo dobra

		W4: definiuje i opisuje anaboliczne i kataboliczne szlaki metabolizmu podstawowego K_W09 W5: identyfikuje składniki puli metabolicznej wykorzystywane w przemianach katabolicznych do pozyskiwania energii, a w przemianach anabolicznych do biosyntezy nowych bardziej złożonych cząsteczek K_W10 W6: zna metody stosowane do wykrywania i oznaczania, aktywności enzymatycznej oraz wybranych metabolitów K_W16 U1: potrafi znaleźć literaturę z zakresu studiowanego przedmiotu K_U03, K_U15 U2: przeprowadza pod kontrolą opiekuna analizy ilościowe i jakościowe z wykorzystaniem różnych materiałów biologicznych K_U01 U3: stosuje metody enzymatyczne do analizy metabolitów w materiale biologicznym K_U01; K_U11 U4: potrafi dokumentować i analizować wyniki przeprowadzonych doświadczeń K_U03; K_U14 K1: akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biochemii K_K02 K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu K_K03; K_K04 K3: dba o sprzęt, który wykorzystuje w laboratorium K_K09 K4: rozwija umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników K_K07 K5: dostrzega potrzebę pogłębiania wiedzy jako podstawy do rozwoju przyszłej kariery zawodowej K_K01	Ćwiczenia laboratoryjne - studenci pracują w grupach 8-10 osobowych. Wykonują zaplanowane ćwiczenia w parach, według wcześniej otrzymanych szczegółowych instrukcji pisemnych, po wstępnym omówieniu podstaw teoretycznych i zaplanowaniu pracy.	Ćwiczenia: każde ćwiczenie laboratoryjne rozpoczyna się krótkim sprawdzianem ustnym lub pisemnym dotyczącym znajomości instrukcji oraz wiedzy potrzebnej do wykonania danego ćwiczenia. Pojedyncze ćwiczenia są zaliczane na podstawie pozytywnej oceny raportu pisemnego z wykonanego ćwiczenia. Po każdym bloku ćwiczeniowym odbywają się zajęcia teoretyczne oraz sprawdzian pisemny podsumowujący ćwiczenia danego bloku. Każdy blok ćwiczeniowy musi być zaliczony na ocenę co najmniej dostateczną. Zaliczenie końcowe z ćwiczeń uzyskuje się na podstawie zaliczonych raportów oraz średniej oceny ze wszystkich sprawdzianów kończących poszczególne bloki ćwiczeniowe. Przewidziany jest sprawdzian zaliczeniowy poprawkowy dla osób, które nie uzyskały średniej oceny końcowej dostatecznej.
Moduł kształcenia 10 Inżynieria genetyczna	Kultury tkankowe roślin	W1: wyjaśnia pojęcia biologiczne związane z kulturami in roślin (np. sterylizacja, regeneracja, sztuczne nasiona)- K_W02 W2: wskazuje właściwe metody regeneracji z różnych typów materiałów roślinnych -K_W03 W3: opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące podczas różnicowania pąków i korzeni przybyszowych - K_W04 W4: tłumaczy zależności struktura-funkcja na poziomie komórek (organizacja strukturalna i ich funkcje), tkanek i organizmów K_W10	Wykład z prezentacją multimedialną, demonstracja procedur w postaci filmu, zajęcia praktyczne: praca w warunkach aseptycznych, analiza makroskopowa i	Laboratorium: zaliczenie na ocenę, śródsesemestralne pisemne testy kontrolne ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć i aktywność) ocena umiejętności pracy w warunkach aseptycznych (założenie kultury kalusowej z fragmentów liści i łodygi – poprawność przeprowadzenie procedury izolacji i ocena sterylności).

	W5: definiuje podstawowe kategorie pojęciowe w biologii oraz matematyce, fizyce i chemii K_W11 W6: ma wiedzę dotyczącą wykorzystania regenerantów w biotechnologii K_W13 W7: zna podstawowe metody fizyczne i chemiczne stosowane w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie biotechnologii K_W15 W8: zna podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w biotechnologii do procedur regeneracji roślin K_W17 W8: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska K_W19 W9: definiuje podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy K_W20 U1: przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych rezultatów K_U06 U2: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna K_U07 U3: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne : K_U08 U4: posługuje się literaturą fachową w języku polskim K_U15 K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych K_K01 K2: planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem K_K04 K3: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego K_K05 K4: planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem K_K04 K5: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego K_K05	mikroskopowa regenerantów.	Wykład -egzamin pisemny
Hodowla komórek zwierzęcych	W1: student posiada wiedzę w zakresie pracy z hodowlami komórkowymi i tkankowymi oraz zakładania i utrzymania komórek zwierzęcych w hodowli in vitro - K_W09, K_W10	Wykład z prezentacją multimedialną	zaliczenie laboratorium - obecność na zajęciach laboratoryjnych, ocena bieżącego przygotowania i aktywności w trakcie zajęć: K_U07, K_U11 (30%);

	W2: rozumie konieczność zachowania zasad aseptyki, zna metody i techniki izolowania komórek do hodowli, sposoby prowadzenia hodowli komórek embrionalnych i dojrzałych - K_W15, K_W16 W3: posiada wiedzę w zakresie przemian metabolicznych, cyklu komórkowego, regulacji proliferacji i starzenia komórkowego - K_W09, K_W10 W4: opisuje źródła pozyskiwania, sposoby hodowli, kierunki i kontrolę różnicowania in vivo oraz in vitro komórek macierzystych - K_W17 W5: zna sposoby wykorzystania hodowli komórek in vitro do produkcji białek rekombinowanych, jako modelu w badaniach cytotoksyczności oraz w regeneracji tkanek i narządów - K_W13, K_W19 W6: posiada wiedzę w zakresie biologii nowotworowych komórek macierzystych - K_W09 U1: student nabył umiejętność pracy w warunkach aseptycznych, przygotowania podłoża do hodowli in vitro, zakładania hodowli komórek z tkanek embrionalnych i zróżnicowanych - K_U07, K_U11 U2: potrafi utrzymywać komórki zwierzęce w hodowli in vitro, pasażować i zamrażać komórki - K_U11 U3: potrafi dokonać oceny przeżywalności i metabolizmu komórek w hodowli- K_U01, K_U08 U4: potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki - K_U08 U5: student wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim oraz jest zdolny do krytycznej oceny uzyskanych informacji - K_U15, K_U16 K1: student jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i pracę zespołową nad realizacją zadań - K_K09 K2: ma świadomość istotności przewidywania skutków pracy z materiałem biologicznym, zachowania zasad bezpieczeństwa - K_K08	Ćwiczenia - 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. Ze względu na pracę z materiałem biologicznym i obowiązujące standardy bezpieczeństwa konieczny jest stały nadzór osoby prowadzącej ćwiczenia, co może być zapewnione w grupach liczących max. 8-10 osób.	ocena referatu/prezentacji multimedialnej na określony temat przygotowanej przez studenta: K_U15, K_U16 (20%); pozytywna ocena z kolokwium końcowego: K_U07, K_U11, K_U01, K_U08 (50%); zaliczenie wykładu - egzamin pisemny: K_W09, K_W10, K_W13, K_W15, K_W16, K_W17, K_W19 Kryteria oceniania: wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .
--	---	---	--

		K3: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego - K_K05		
Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne	W1: Wykorzystuje wiedzę z zakresu różnych dziedzin nauki w celu analizy procesów zachodzących na poziomie komórkowym i subkomórkowym- K_W01 W2: Definiuje: organizmy transgeniczne, promotor, egzon, intron, terminator, mutant, klonowanie, inżynieria genetyczna - K_W01, K_W03 W3: Wymienia: etapy tworzenia roślin transgeniczných, typy promotorów, geny selekcyjne u roślin, metody transformacji, selekcji i regeneracji roślin transgeniczných- K_W01, K_W03 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 transgeniczných, różnicę pomiędzy rośliną typu dzikiego, transgeniczną, uciekinierem, chimerą - K_W01, K_W03, K_W04, K_W11, W5: Łączy budowę konstruktów genetycznych wprowadzanych do roślin z jego funkcjonalnością- K_W10 W7: Określa lokalizację ekspresji transgenów w roślinach transgeniczných za pośrednictwem genów reporterowych - GUS, GFP - K_W15, K_W16, W8: Zna najważniejsze osiągnięcia w rozwoju biotechnologii roślin oraz metody identyfikacji transgenów na poziomie DNA, mRNA i białka- K_W13, K_W16 W9: Ma wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji roślin w celu uzyskania nowych cech przydatnych dla człowieka i środowiska K_W18 W10: Wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska. K_W18 W11: Samodzielnie ocenia aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka dotyczące GMO - K_W19 U1: Planuje, ilustruje i modyfikuje budowę wprowadzanych konstruktów do rośliny - K_U01, K_U02	Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny, problemowy z prezentacjami multimedialnymi	Kryteria oceniania zaliczenie wykładów: egzamin pisemny w formie testu do uzupełnienia, wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry. zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: dwa pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena za przygotowanie i przedstawienie prezentacji w Programie Power Point na podstawie anglojęzycznej publikacji - Roślina transgeniczna, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność); ocena końcowa wyliczana jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry.	

		U2: Dobiera właściwe metody do identyfikacji transgenu na poziomie DNA, mRNA i białka- K_U01, K_U02 U3: Planuje (oblicza stężenia roztworów i ilości dodawanych odczynników) oraz przeprowadza w obecności opiekuna eksperymenty związane transformacją i regeneracją roślin transgenicznych- K_U1, K_U06, K_U7, K_U8 U4: Analizuje i właściwie interpretuje wyniki uzyskane w pracy eksperymentalnej- K_U7, K_U8, K_U11 U5: Obsługuje specjalistyczne urządzenia: komora laminarna, mikroskop świetlny, lupa, - K_U02 U6: Prezentuje referat o zmodyfikowanej genetycznie roślinie, przygotowany na podstawie anglojęzycznej publikacji naukowej z wykorzystaniem komputera - K_U03, K_U10 K_U16, K_U17, K_U19 U7: Wykorzystuje komputer do wyszukania nowych informacji w celu przygotowania się do zajęć oraz prezentacji wyników swojej pracy - K_U03, K_U15, K_U19 U7: Wyszukuje informacje w języku polskim i angielskim do poszerzania wiedzy w zakresie biotechnologii - K_U19 K1: Jest chętny do popularyzacji wiedzy dotyczącej GMO. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01 K2: Jest zdolny do pracy zespołowej - K_K03, K_K04 K3: Postępuje zgodnie z zasadami etyki - K_K06 K4: Racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu, i innych źródeł masowego przekazu dotyczących GMO - K_K07 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		
Moduł kształcenia 11 Biologia molekularna	Biologia molekularna	W1: opisuje na poziomie molekularnym procesy replikacji, transkrypcji, translacji, rekombinacji, mutacji i naprawy DNA - K_W02, K_W09, K_W10	Wykład informacyjny (konwencjonalny) z prezentacją multimedialną.	Wykład kończy się egzaminem pisemnym na ocenę. Egzamin składa się z pytań o charakterze otwartym, opisowym i pytań testowych. K_W02, K_W09, K_W10,

	W2: charakteryzuje budowę i mechanizm działania enzymów zaangażowanych w replikację, transkrypcję, translację, rekombinację i naprawę DNA - K_W10 W3: omawia budowę genomów wirusów, bakterii oraz organizmów eukariotycznych oraz w - K_W09, K_W10 W4: charakteryzuje molekularne mechanizmy regulacji aktywności genomów w tym konwersja genów, remodelowanie chromatyny, działanie promotorów, reulacja na poziomie potranskrypcyjnym - K_W09, K_W10 W5: objaśnia mechanizm interferencji RNA i zasady działania operonów - K_W09, K_W10 W6: nazywa i objaśnia metody: inżynierii genetycznej, analizy ekspresji genów, mutagenyzy oraz testu mutagenności Ames - 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 U5: stosuje techniki wykorzystywane do badania mechanizmu interferencji RNA - K_U02, K_U06, K_U12 U6: analizuje sekwencję DNA pod kątem występowania w niej genu/ów - K_U02 U7: wykorzystuje dostępne bazy danych (literatury, sekwencji nukleotydowych, aminokwasowych, genomów) i narzędzia bioinformatyczne do analizy sekwencji in silico i wyszukiwania informacji naukowych - K_U03, K_U05	Ćwiczenia - objaśnienia prowadzącego z prezentacją multimedialną, pogadanka, omówienie poszczególnych metod. Następnie studenci wykonują doświadczenia zgodnie z pisemnymi instrukcjami w zespołach 2-3-osobowych pod nadzorem prowadzącego. Po zakończeniu następuje omówienie i analiza uzyskanych wyników oraz dyskusja.	Stosowana jest następująca skala ocen: 100-92% bardzo dobry (5,0) 91-82% dobry plus (4,5) 81-72% dobry (4,0) 71-62% dostateczny plus (3,5) 61-55% dostateczny (3,0) 54-0% niedostateczny (2,0) Ćwiczenia kończą się pisemnym kolokwium końcowym składającym się z pytań o charakterze otwartym, opisowym. Konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej z końcowego kolokwium. W trakcie semestru krótkie sprawdziany, ocena aktywności studentów w czasie zajęć. K_W13, K_W16, K_W18, K_U01, K_U02, K_U06, K_U08, K_U12 Ocena aktywności K_K03, K_K09 Ocena końcowa stanowi średnią ważoną uzyskanych ocen. Ocena z kolokwium końcowego to 70% oceny końcowej, 30% stanowią pozostałe oceny: do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry.
--	---	--	--

		U8: obsługuje specjalistyczne urządzenia laboratoryjne: lupa, termocykler, spektrofotometr, aparat do elektroforezy, wirówka i mikrowirówka - K_U02 U9: wyjaśnia korzyści i zagrożenia biologii molekularnej dla społeczeństwa – K_U17 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		
	Techniki biologii molekularnej	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, K_W16 W6: wyjaśnia przebieg reakcji PCR, wymienia rodzaje oraz omawia zastosowanie reakcji - K_W09, K_W16 W7: wyjaśnia mechanizm reakcji sekwencjonowania DNA oraz opisuje przebieg procesu sekwencjonowania całych genomów - K_W09, K_W16 W8: wymienia i omawia metody analizy poziomu mRNA - K_W09, K_W16 W9: wyjaśnia i opisuje metody badania funkcji genów w tym interferencję RNA, TALEN, CRISPR/Cas9 - K_W09, K_W16, K_W18 W10: zna metody badania wiązania białek regulatorowych do DNA - K_W09, K_W16 W11: ma wiedzę dotyczącą najnowszych technik stosowanych w biologii molekularnej – K_W24	Wykład informacyjny (konwencjonalny) z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia - objaśnienia prowadzącego z prezentacją multimedialną, pogadanka, omówienie poszczególnych metod. Wykonanie doświadczenia zgodnie z pisemnymi instrukcjami w zespołach 2-3-osobowych pod nadzorem prowadzącego. Omówienie i analiza uzyskanych wyników oraz dyskusja.	Zaliczenie wykładów: test w formie pytań otwartych, opisowych na ocenę. K_W03, K_W09, K_W13, K_W16, K_W18 Kryteria ocen: 100-92% bardzo dobry (5,0) 91-82% dobry plus (4,5) 81-72% dobry (4,0) 71-62% dostateczny plus (3,5) 61-55% dostateczny (3,0) 54-0% niedostateczny (2,0) Ćwiczenia kończą się pisemnym kolokwium końcowym składającym się z pytań o charakterze otwartym. Konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej z końcowego kolokwium. K_W03, K_W09, K_W16, K_U02, K_U06, K_U07, K_U08 W trakcie semestru ocena aktywności studentów (K_K03, K_K09) w czasie zajęć oraz ocena samodzielnie przygotowanego projektu doświadczenia

		U1: planuje (oblicza stężenia roztworów i ilości dodawanych odczynników) doświadczenia i reakcje - K_U06, K_U07 U2: obsługuje urządzenia laboratoryjne: termocykler, aparat do elektroforezy, wirówka i mikrowirówka - K_U02 U3: izoluje kwasy nukleinowe i potrafi dobrać odpowiednią metodę izolacji w zależności od materiału wyjściowego - K_U02, K_U07 U4: dokonuje analizy jakości i ilości preparatów kwasów nukleinowych i ocenia przydatność uzyskanych preparatów do dalszych eksperymentów - K_U01, K_U06 U5: tworzy konstrukty genowe z wykorzystaniem enzymów restrykcyjnych, ligaz DNA i rekombinaz DNA - K_U02 U6: wprowadza uzyskane konstrukty genowe do komórek gospodarza i dokonuje selekcji - K_U02, K_U06, K_U08 U7: samodzielnie planuje eksperyment pozwalający na weryfikację postawionej hipotezy badawczej - K_U06, K_U07, K_U12, K_U15 U8: ocenia społeczne i etyczne aspekty tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie – K_U17 K1: jest odpowiedzialny za sprzęt i wspólne wykonanie zadania - K_K09 K2: jest zdolny do pracy w zespole - K_K03 K3: rozumie konieczność ustawicznego poszerzania wiedzy - K_K01 K4: akceptuje i rozumie konieczność stosowania metod bioinformatycznych w biologii molekularnej i biotechnologii - K_K02		umożliwiającego weryfikację zadanej hipotezy badawczej (K_K01, K_U08, K_U12, K_U15). Ocena końcowa stanowi średnią ważoną uzyskanych ocen. Ocena z kolokwium końcowego to 70% oceny końcowej, 30% stanowią pozostałe oceny: do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry.
Moduł kształcenia 12 Mikrobiologia	Mikrobiologia ogólna	W1: Student ma wiedzę o mikroorganizmach na różnych poziomach ich organizacji: cytologicznym, molekularnym, populacyjnym - K_W04. W2: Student ma wiedzę o różnorodności morfologicznej, funkcjonalnej i genetycznej bakterii – K_W04. W3: Potrafi wskazać różnice i podobieństwa pomiędzy dwiema domenami organizmów prokariotycznych – K_W08K_W09, W06.	Wykład multimedialny Ćwiczenia laboratoryjne	egzamin końcowy zaliczenie ćwiczeń

		W4: Posiada wiadomości na temat procesów anabolicznych i katabolicznych bakterii, a także sposobów zmienności tych organizmów - K_W09. W5: Zna możliwości wykorzystania mikroorganizmów w procesach biotechnologicznych. Opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną naukę. – K_W06, K_W07 U1: Wykorzystuje metody mikrobiologiczne, biochemiczne i genetyczne do badań bakterii - K_U11. U2: Przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania, krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych wyników - K_U06. 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. K1: Student potrafi zaplanować eksperyment w celu realizacji określonego zadania badawczego - K_K05. K2: Formułuje opinie na temat podstawowych problemów z zakresu biotechnologii - K_K10. K3: Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej - K_K06.		
Moduł kształcenia 13 Lektorat z języka obcego	Język angielski	U1: potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej 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, K_U19	Zastosowanie różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta. Metody eksponujące (drama, inscenizacja, pokaz, symulacja). Metody podające (opis, opowiadanie, pogadanka). Metody poszukujące (ćwiczeniowa, giełda pomysłów, oxfordzka, projektu).	Egzamin – U01, U03, U04 - egzamin sprawdza znajomość języka obcego w następujących obszarach: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, terminologia specjalistyczna, gramatyka - warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie semestru zimowego i letniego Wypowiedzi ustne – U02 Kolokwia – U01, U03 Prezentacja – U02

			Metody dydaktyczne w kształceniu online (metody ewaluacyjne)	
Moduł kształcenia 14 Zajęcia z wychowania fizycznego	Wychowanie fizyczne			
Moduł kształcenia 15 Zajęcia do wyboru	Kurs 1 - Czynniki patogeniczności bakterii klinicznych	W1: definiuje podstawowe 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 podstawy funkcjonowania organizmów na poziomie biochemicznym, molekularnym i komórkowym -K_W09 W4: w zaawansowanym stopniu zna poziomy organizacji życia w środowisku, bioróżnorodności biologicznej i oddziaływania organizmów na środowisko - K_W08 W5: zna podstawową, aktualną literaturę naukową polsko- i obcojęzyczną w zakresie wiedzy ogólnej jak i wybranej specjalności - K_W12 W6: zna podstawowe techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii i mikrobiologii – K_W16 U1: potrafi wykorzystać techniki molekularne i biochemiczne do 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	Ćwiczenia laboratoryjne (studenci realizują zadania w grupach 2-3 osobowych	zaliczenie na ocenę (kolokwia): W1, W2, W3, W4, U7 55-65% dostateczny, >65-75% dostateczny plus, >75-85% dobry, >85-95% dobry plus, >95% bardzo dobry

		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 rozdzielenie 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		
	Kurs 1 - Enzymy w diagnostyce medycznej	W1: student 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: student wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych w diagnozowaniu zaburzeń i chorób fizjologicznych i metabolicznych; posiada wiedzę na temat czułości, specyficzności oraz ograniczeń wybranych metod enzymatycznych - K_W15, K_W16 W3: student rozumie znaczenie współczesnej diagnostyki molekularnej dla opracowywania i stosowania nowych terapii - K_W19 W4: student 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 W5: student zna programy komputerowe umożliwiające matematyczne, statystyczne i graficzne opracowanie uzyskiwanych wyników - K_W14	Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w parach). Zajęcia są prowadzone w grupie 8-10 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi. Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w salach o ograniczonej ilości stanowisk, realizowane zadania wymagają	zaliczenie ćwiczeń: K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, K_W15, K_W16, K_U15, K_U16 obecność na zajęciach laboratoryjnych, ocena bieżącego przygotowania i aktywności w trakcie zajęć (30%), ocena referatu/prezentacji multimedialnej na określony temat przygotowanej przez studenta (20%), pozytywna ocena z kolokwium końcowego (50%); Kryteria oceniania: wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% ..

		W6: student 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 W7: student zna zasady BHP pracy z materiałem biologicznym i pracy w laboratorium - K_W20 U1: student wybiera i stosuje techniki pomiarowe i analityczne oraz metody jakościowe i ilościowe do diagnostyki materiału biologicznego - K_U07 U2: student potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciąga poprawne wnioski dotyczące oceny zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka - K_U06, K_U08 U3: student korzysta z danych literaturowych, głównie w języku angielskim, wykonuje analizę informacji, syntezę, podsumowuje, dokonuje krytycznej oceny, wyciąga wnioski - K_U03, K_U05, K_U06 U4: student potrafi posługiwać się językiem naukowym (polskim i angielskim) w stopniu umożliwiającym omówienie, udokumentowanie i opracowanie uzyskanych danych - K_U03, K_U15, K_U16 U5: student 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 K1: student rozumie potrzebę regularnego aktualizowania wiedzy ze względu na dynamiczny rozwój dokonujący się w obrębie medycyny i diagnostyki - K_K01, K2: student rozumie znaczenie badań naukowych, opracowania nowych metod diagnostycznych i udoskonalanie już istniejących - K_K01, K_K07, K_K08 K3: student 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	precyzji, wykonywane są na specjalistycznym sprzęcie w parach, wymaga to zwiększonej kontroli ze strony prowadzącego, która możliwa jest przy grupach z małą liczbą studentów. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne 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.	
--	--	---	--	--

		K4: student ma świadomość odpowiedzialności za rozpowszechnianie nabytej wiedzy - K_K10 K5: student wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy np. wykonywanych zadań praktycznych, przygotowanego przez siebie referatu - K_K07, K_K10 K6: student ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność prowadzonych analiz oraz konieczności przestrzegania zasad etyki - K_K06 K7: student jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt, potrafi ocenić zagrożenia - K_K09 K9: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K03, K_K04		
Kurs 1 - Molekularne testy diagnostyczne	W1: Zna molekularne podstawy chorób genetycznych człowieka - K_W01, K_W04, K_W09 W2: Zna testy diagnostyczne służące do wykrywania chorób genetycznych - K_W13, K_W16 W3: Tłumaczy zależności pomiędzy mutacjami genetycznymi a ryzykiem występowania chorób - K_W10 U1: Wykorzystuje techniki molekularne do izolacji i analizy materiału genetycznego - K_U02, U2: Samodzielnie poszukuje informacji związanych z genetycznymi podłożem wybranych chorób człowieka - K_U05 U3: Analizuje i interpretuje wyniki przeprowadzonych testów diagnostycznych - K_U08 U4: Umie dobrać technikę diagnostyczną do genetycznego podłoża choroby - K_U12 U5: Podczas prezentacji ustnych przedstawia najnowsze osiągnięcia z zakresu diagnostyki genetycznej człowieka: K_U05, K_U17 K1: Rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy związanej z rozwojem testów diagnostycznych wykorzystywanych w badaniu chorób genetycznych człowieka - K_K01 K2: Podczas wykonywania testów diagnostycznych planuje pracę zespołu oraz respektuje zdanie innych członków zespołu - K_K02, K_K04	Wstęp teoretyczny: prezentacja multimedialna, omówienie poszczególnych metod badawczych, dyskusja. Część praktyczna: wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją do ćwiczeń w 2-3 osobowych zespołach w obecności prowadzącego zajęcia (przygotowywanie roztworów, mieszanin reakcyjnych, praca z materiałem pooperacyjnym, praca w warunkach sterylnych, wykorzystywanie odczynników chemicznych (w tym toksycznych), praca z urządzeniami takimi jak	1. śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę treści realizowanych na zajęciach; 2. ocena referatu lub prezentacji multimedialnej przygotowana przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego; 3. ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność);	

		K3: Przygotowując własne prezentacje krytycznie ocenia dostępne informacje naukowe dotyczące diagnostyki chorób genetycznych człowieka - K_K07	wirówki laboratoryjne, NanoDrop, termocykler, aparat elektoroforetyczny, piec hybrydizacyjny, skaner).	
Kurs 1 - Entomologia w medycynie sądowej	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_W11 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_W08 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_W03, K_W04, K_W09 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_W09, K_W10 W5: wskazuje adekwatne do okoliczności metody szacowania daty zgonu z zastosowaniem dowodów entomologicznych – K_W16 U1: potrafi: pobierać materiał entomologiczny do ekspertyz medyczno-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	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ekspertyzy przygotowanej przez studenta, kolokwium końcowe	

		interpretować je dla celów identyfikacji gatunkowej, wykonywać szacowanie daty zgonu metodą rozwojową i sukcesyjną – K_U01, K_U02, K_U07, K_U11 U2: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim – K_U15 U3: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie – K_U05 U4: wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny materiału entomologicznego – K_U07 U5: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu oraz interpretuje dane a na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski- K_U08, K_U12 K1: rozumie konieczność stałego śledzenia ukazujących się publikacji naukowych z dziedziny entomologii sądowej wynikającą z dynamiki procesu kumulacji wiedzy naukowej – K_K01		
	Kurs 2 - Zasady bezpiecznego postępowania z materiałem mikrobiologicznym	W1: Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii i mikrobiologii - K_W13 W2: Definiuje podstawowe pojęcia w biotechnologii dotyczące zasad bezpiecznego postępowania z materiałem biologicznym - K_W11 W3: Zna podstawowe techniki biochemiczne i narzędzia analityczne wykorzystywane w biotechnologii i mikrobiologii- K_W16 W4: Zna oprogramowanie użytkowe do analizy danych i prezentacji wyników badań - K_W14 W5: Ma wiedzę o korzyściach i ryzyku związanymi z wykorzystaniem biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W19 W6: Zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy – K_W20	Ćwiczenia laboratoryjne (studenci realizują zadania w grupach 2-3 osobowych)	zaliczenie na ocenę (kolokwia): W1, W2, W3, W5, U4 55-65% dostateczny, >65-75% dostateczny plus, >75-85% dobry, >85-95% dobry plus, >95% bardzo dobry przygotowanie raportu na zaliczenie: W4, U3, U4, U5, U6, K2

		U1: Stosuje fizyczne i chemiczne techniki pomiarowe do analizy jakościowej i ilościowej materiału biologicznego - K_U01 U2: Stawia hipotezy na podstawie uzyskanych danych eksperymentalnych i w oparciu o dane literaturowe - K_U12 U3: Przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych wyników - K_U06 U4: Analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne – K_U08 U5: Stosuje podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników K-U10 U6: Posiada umiejętność sporządzania dokumentacji naukowej – K_U14 K1: Ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia się i zdobywania kompetencji zawodowych - K_K01 K2: Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej- K_K06 K3: Uczestniczy w planowaniu działań zespołowych uwzględniając właściwe rozdzielenie zadań i zarządzanie czasem – K_K04 K4: Jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych - K_K08 K5: Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K09		
	Kurs 2 - Analiza i ocena jakości produktów spożywczych	W1: zna techniki analizy jakościowej i ilościowej wybranych grup produktów żywnościowych, K_W15, K_W17 W2: posiada wiedzę na temat składu chemicznego wybranych produktów żywnościowych i wskazuje wpływ różnych 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	Metody poszukujące, ćwiczeniowo-praktyczne w formie eksperymentu. Studenci realizują zadania praktyczne indywidualnie lub w parach. Zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób, ponieważ	Ćwiczenia laboratoryjne – ocena sumująca wiedzę K_W Ocena sumująca umiejętności i kompetencje K_U Ćwiczenia laboratoryjne: warunkiem uzyskania zaliczenia jest obecność na wszystkich zajęciach; pisemne zaliczenie obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach (70%), ocena

		U4: potrafi formułować hipotezy, wnioski, opinie, K_U06, K_U12 K1: potrafi pracować w zespole, K_K03 K2: potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment służący realizacji określonego zadania, K_K05	wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.	ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i raporty (30%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100%
	Kurs 2 - Analiza chemicznych zanieczyszczeń produktów spożywczych	W1: student zna podstawowe pojęcia z zakresu chemii analitycznej – K_W11, K_W08 W2: student 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_W01, K_W18 W4: student zna reguły użycia techniki chromatograficznej w zależności od budowy oznaczanego związku chemicznego - K_W11 U1: potrafi obsługiwać podstawową 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 K3: dąży do pogłębiania swojej wiedzy - K_K02	Laboratorium - samodzielna praca eksperymentalna studentów pod kierunkiem opiekuna	zaliczenie na ocenę na podstawie: - pisemnego kolokwium w formie pytań otwartych oraz zadań obliczeniowych Ocenę dostateczną uzyskają studenci których suma punktów stanowi- 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% maksymalnej (70) ilości punktów

		K4: stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium - K_K09		
Kurs 2 - Wykorzystanie hodowli komórkowych w badaniu cytotoksyczności związków chemicznych dodawanych do żywności	W1: student ma podstawową 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. W2: student 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. W3: student zna podstawowe 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. W4: student 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. W5: student 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.	Metody dydaktyczne: eksponujące, podające i poszukujące. Ćwiczenia laboratoryjne mają charakter eksperymentalny, studenci realizują zadania badawcze w dwóch 6-osobowych zespołach. Zajęcia są prowadzone w grupie liczącej maksymalnie 12 osób z uwzględnieniem metodyki prowadzonych doświadczeń – dostęp do sprzętu laboratoryjnego oraz zachowanie podstawowych zasad BHP dotyczących pracy laboratoryjnej z materiałem biologicznie aktywnym i odczynnikami chemicznymi.	Metoda oceniania: - zaliczenie na ocenę Kryteria oceniania: - ocena z raportu - wymagany próg na ocenę dostateczną: 60-67% 68-75% - dostateczny plus 76-83% - dobry 84-91% - dobry plus 92-100% - bardzo dobry	

		W6: student definiuje bezpieczny sposób wykorzystania substancji chemicznych stosowanych powszechnie w przemyśle spożywczym - K_W04, K_W07, K_W09, K_W10. U1: student 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. U2: student 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. U3: student 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. U4: student 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. K1: student ma świadomość zagrożeń wynikających z nieodpowiedzialnego stosowania substancji chemicznych w przemyśle spożywczym - K_K08, K_K10, K_K11. K2: student 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.		
--	--	--	--	--

		K3: student ma świadomość wagi wykonywanych badań i rozumie konieczność przestrzegania zasad rzetelnej analizy prowadzonych obserwacji - K_K06, K_K07, K_K08, K_K10. K4: student potrafi zweryfikować otrzymane wyniki badań w kontekście doniesień naukowych oraz treści popularno-naukowych prezentowanych w środkach masowego przekazu - K_K07, K_K10. K5: student potrafi pracować w zespole - K_K03, K_K04, K_K09.		
Kurs 3 - Fizjologia stresu	W1: definiuje podstawowe terminy związane ze stresem i odpowiedzią roślin na niekorzystne warunki, K_W01, K_W11 W2: rozpoznaje i klasyfikuje symptomy stresu w roślinach, jak również opisuje zmiany metaboliczne związane ze stresem, K_W01, K_W11 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 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 W5: zna mechanizmy fizjologiczne, które służą aklimatyzacji roślin i przetrwaniu w niekorzystnych warunkach 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 K1: potrafi zaplanować doświadczenie służący realizacji zamierzonego celu, K_K05 K2: potrafi pracować indywidualnie i w zespole, K_K03	Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w parach). Zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi. Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w salach o ograniczonej ilości stanowisk, realizowane zadania wymagają precyzji, wykonywane są na specjalistycznym sprzęcie w parach, wymaga to zwiększonej kontroli ze strony	Metody oceniania Ćwiczenia – aktywność na zajęciach i raport końcowy – K_W01, K_W04, K_W07, K_W08, K_W09K_W11, K_U01, K_U06, K_U07, K_U11 Aktywność (tylko kompetencje) – K_K03, K_K05, Kryteria oceniania zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: pisemne opracowanie obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach (70%), ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć, zaangażowanie, aktywność) (30%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .	

			prowadzącego, która możliwa jest przy grupach z małą liczbą studentów (8-12 osób). Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.	
	Kurs 3 - Biochemiczne i molekularne podstawy odporności roślin na stres	W1: student definiuje pojęcia: wolne rodniki, reaktywne formy tlenu, stres oksydacyjny, enzymy antyoksydacyjne, endogenne antyoksydanty pochodzenia roślinnego i zwierzęcego - K_W11 W2: student wymienia czynniki endo- i egzogenne wywołujące stres oksydacyjny - K_W09 W3: student opisuje i wyjaśnia mechanizmy przeciwdziałające skutkom stresu oksydacyjnego - K_W04 W4: student jest świadomy występowania stresu oksydacyjnego w warunkach fizjologicznych oraz wpływu środowiska na funkcjonowanie organizmów żywych - K_W08 W5: student definiuje uszkodzenia spowodowane wolnymi rodnikami: peroksydację lipidów i białek - K_W01 W6: student tłumaczy związki między środowiskiem a fizjologią roślin - K_W05 U1: student wykorzystuje wiedzę z biologii komórki, biochemii, fizjologii i analizuje procesy związane ze stresem oksydacyjnym - K_U07 U2: student potrafi oznaczyć aktywność enzymów antyoksydacyjnych i endogennych antyoksydantów za pomocą metod spektrofotometrycznych - K_U01 U3: student samodzielnie potrafi oznaczyć stopień uszkodzenia lipidów i białek spowodowanymi wolnymi rodnikami - K_U11 U4: student prezentuje najnowsze wyniki badań na podstawie anglojęzycznej literatury z dziedziny stresu oksydacyjnego - K_U05 U5: student potrafi zinterpretować wyniki otrzymane w toku doświadczeń - K_U08	Samodzielna praca doświadczalna pod kierunkiem prowadzącego zajęcia. dyskusja, prezentacje programu Power Point, pokaz praktycznego wykonywania czynności podczas stosowania poszczególnych technik.	wykonanie opracowań poszczególnych zadań laboratoryjnych, opracowanie odpowiedzi na pytania zawarte w sprawdzianie pisemnym podsumowującym cykl zajęć

		K1: student racjonalnie podchodzi do informacji uzyskanych ze źródeł popularnonaukowych - K_K07 K2: student pogłębia wiedzę z zakresu dotyczącego wpływu wolnych rodników na organizmy zwierzęce i człowieka - K_K10 K3: student jest zdolny do pracy zespołowej - K_K03 K4: student jest chętny do popularyzacji wiedzy z zakresu działania RFT i obrony antyoksydacyjnej - K_K11		
Kurs 3 - Molekularne podstawy symbiozy i aplikacyjny charakter mikrosymbiontów roślin	K1: opisuje złożone zjawiska i procesy zachodzące w ryzosferze - K_W01; K2: wyjaśnia zjawiska biologiczne na tle współczesnych nauk przyrodniczych - K_W02; K3: ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii - K_W03; K4: definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania; K5: 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 dziedziny 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	Ćwiczenia mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w grupach 2-3-osobowych). Zajęcia muszą być prowadzone w grupie nie więcej niż 8-10 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi.	Kolokwium – - Referat/eseje – K_W01, K_W02, K_W08, K_W14, K_U02, K_U08, K_U17, K_K01, K_K02 Prezentacje – K_W01, K_W02, K_W08, K_W14, K_U02, K_U08, K_U17, K_K01, K_K02 Projekty – - Aktywność (tylko kompetencje) – K_K01, K_K02 Inne – wskazać jakie: - raporty końcowe – K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W16, K_W17, K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U12	

		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		
	Kurs 3 - Biologiczne i biotechnologiczne metody ochrony roślin	W1: student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ustawy o ochronie roślin, klasyfikuje i opisuje najczęściej występujące choroby i szkodniki roślin, - K_W01, 05 W2: wymienia i opisuje metody i techniki zwalczania patogenów i szkodników roślin, poznaje metody aplikacji środków ochrony roślin; - K_W16, 17, W3: klasyfikuje biologiczne metody ochrony roślin; K_W13, 18 W4: poznaje mechanizmy działania patogenów i szkodników roślin,- K_W05 W5: wymienia i opisuje pożyteczne gatunki owadów (parazytoidów) wykorzystywane w ochronie roślin; - K_W05, 09 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: student rozróżnia poznane metody i techniki ochrony roślin; - K_U 07, 08 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, 08 U5: czyta ze zrozumieniem fachową literaturę z zakresu technik ochrony roślin oraz potrafi wykorzystać ją do opracowania referatu. - K_U15	Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w parach). Zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi. Porażanie owadów - szkodników patogenami (grzyby owadobójcze z rodzaju <i>Metarhizium anisopliae</i>, <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Paecilomyces fumosoroseus</i>; nicienie owadobójcze z rodziny <i>Steinernematidae</i> i <i>Heterorhabditidae</i>). Ocena właściwości repelentnych i deterentnych wybranych	Kryteria oceniania zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: Pisemny test zaliczeniowy; pisemne opracowanie obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach (70%), ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć, zaangażowanie, aktywność) (30%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .

		K1: student potrafi efektywnie współdziałać 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, 09	związków chemicznych. Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w salach o ograniczonej ilości stanowisk, realizowane zadania wymagają precyzji, wykonywane są na specjalistycznym sprzęcie. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.	
Kurs 4 - Mechanizmy wzrostu i rozwoju roślin	W1: definiuje podstawowe 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 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_U02 U3: potrafi wykonać doświadczenia w laboratorium – K_U06, K_U07 U4: potrafi analizować wyniki doświadczeń i formułować wnioski – K_U06, K_U08 U5: potrafi używać i obsługiwać podstawowy sprzęt laboratoryjny – K_U01, K_U02 U6: potrafi korzystać z naukowej biologicznej literatury – K_U15	Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w parach). Zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.	Kryteria oceniania: pisemne opracowanie obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach (70%), ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć, zaangażowanie, aktywność) (30%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .	

		K1: Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, K_K2, K_K03		
Kurs 4 - Allelopatia i jej znaczenie w agrocenozach	W1: zna podstawowe 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, wpływu allelopatii na opłacalność produkcji roślinnej, K_U11 U4: potrafi formułować hipotezy, opinie i wnioski, K_U06, K_U12 K1: wykazuje dociekliwość poznawczą pozwalającą na pracę samodzielną i w zespole, w prowadzeniu obserwacji i pomiarów oraz dyskusji wyników, K_K03, K_K11 K2: świadomie dba o bezpieczeństwo pracy oraz ochronę środowiska, prezentując postawę proekologiczną, K_K09	Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w parach). Zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi. Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w salach o ograniczonej ilości stanowisk, realizowane zadania wymagają precyzji, wykonywane są na specjalistycznym sprzęcie. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.	Ćwiczenia – aktywność na zajęciach i raporty końcowe – K_W01, K_W04, K_W08, K_W15, K_W17, K_U05, K_U06, K_U11, K_U12, K_U14 Aktywność (tylko kompetencje) – K_K03, K_K09 K_K11 Kryteria oceniania zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: pisemne opracowanie obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach (70%), ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć, zaangażowanie, aktywność) (30%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .	
Kurs 4 - Patogeny i szkodniki roślin	W1: definiuje symptomy chorobowe roślin, K_W08, K_W09, K_W10 W2: opisuje typowe patogeny roślin uprawnych, warzywnych i ozdobnych, K_W11 W3: identyfikuje ważniejsze szkodniki glebowe oraz uszkadzające podstawowe rośliny uprawne, K_W08	Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w parach).	Metody oceniania	Ćwiczenia - raporty końcowe – K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W16, K_W17, K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U12

		W4: diagnozuje patogeny metodami mikroskopowymi i biologicznymi (fizjologiczny, fingerprint) oraz molekularnymi, K_W16, K_W17 W5: identyfikuje roślinne markery stresu, K_W08 U1: posługując się kluczami identyfikuje ważniejsze szkodniki glebowe oraz uszkodzające podstawowe rośliny uprawne, K_U01, K_U05 U2: przeprowadza doświadczenia w wyniku których w materiale roślinnym diagnozuje patogeny, K_U01, K_U07 U3: posługuje się metodami mikroskopowymi, biochemicznymi oraz molekularnymi, K_U01, K_U01, K_U06 U4: analizuje na bieżąco postęp w prowadzonych doświadczeniach, K_U12 K1: potrafi zaplanować doświadczenie służący realizacji zamierzonego celu, K_K05 K2: potrafi pracować indywidualnie i w zespole, K_K03	Zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi. Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w salach o ograniczonej ilości stanowisk, realizowane zadania wymagają precyzji, wykonywane są na specjalistycznym sprzęcie. Wykonywanie eksperymentów w oparciu o pisemne instrukcje.	Aktywność (tylko kompetencje) – K_K03, K_K05 Kryteria oceniania zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: pisemne opracowanie obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach (70%), ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć, zaangażowanie, aktywność) (30%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .
Kurs 4 - Hodowle <i>in vitro</i> roślin użytkowych	W1: zna podstawy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania tkanek i komórek w warunkach <i>in vivo</i> i <i>in vitro</i> - K_W09, K_W10 W2: zna właściwe metody prowadzenia różnych typów hodowli komórek zwierzęcych, zapewniające ich wykorzystanie jako narzędzia badawczego - K_W13, K_W16 W3: wskazuje możliwości zastosowania komórek w badaniach cytotoksyczności, produkcji białek rekombinowanych i inżynierii tkankowej - K_W13 W4: zna podstawowe techniki biochemiczne i molekularne stosowane w ocenie żywotności komórek - K_W15 U1: student 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	Ćwiczenia - 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	zaliczenie ćwiczeń: K_W09, K_W10, K_W13, K_W16, K_W15, K_U15, K_U16, K_U17 obecność na zajęciach laboratoryjnych, ocena bieżącego przygotowania i aktywności w trakcie zajęć (30%), ocena referatu/prezentacji multimedialnej na określony temat przygotowanej przez studenta (20%), pozytywna ocena z kolokwium końcowego (50%); Kryteria oceniania: wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-	

	U2: potrafi zaplanować eksperyment dotyczący cytotoksyczności wybranego związku oraz produkcji białka rekombinowanego -K_U11, K_U12 U3: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim, umie przekazać informacje oraz jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji - K_U15, K_U16, K_U17 K1: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu, dotyczących wykorzystania technik hodowli in vitro w biotechnologii - K_K07 K2: jest świadomy ryzyka wykonywanych procedur, ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych -K_K08 K3: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i pracę zespołu - K_K09	specjalistycznych odczynników. Ze względu na pracę z materiałem biologicznym i obowiązujące standardy bezpieczeństwa konieczny jest stały nadzór osoby prowadzącej ćwiczenia, co może być zapewnione w grupach liczących max. 8-10 osób.	80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .
Kurs 5 - Techniki wizualizacji struktury i funkcji komórki	W1: student poznaje nowe techniki oraz urządzenia bioobrazowania komórkowego – K_W01, K_W03, K_W04, K_W11, K_W15, K_W16 W2: zna podstawowe mechanizmy etapów przygotowanie materiału do badań w mikroskopie elektronowym – K_W09, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W20 W3: dobiera odpowiednie techniki mikroskopowe do postawionych zadań badawczych - K_W07, K_W09, K_W10 W4: zna zasady właściwej rejestracji obrazów w mikroskopie fluorescencyjnym i konfokalnym – K_W14, K_W15 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 podstawowe funkcje oprogramowania do pomiarów morfometrycznych i pomiarów ilościowych –	Ćwiczenia laboratoryjne: Wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja. Część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń w 2-4 osobowych zespołach (zależnie od tematu ćwiczeń), nadzorowanych przez osobę prowadzącą zajęcia. Ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracy (m.in. szkodliwe odczynniki chemiczne) oraz cenna	Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie końcowe obejmujące sprawozdanie z przeprowadzonych zadań oraz analizę wyników. Ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do ćwiczeń i ich aktywność); istotnym warunkiem zaliczenia jest co najmniej 80% frekwencja, ocena końcowa wyliczana jest jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry. Sprawozdanie - K_W01, K_W03, K_W04, K_W11, K_W15, K_W16 Aktywność na ćwiczeniach - K_W01, K_W03, K_W04, K_W11, K_W15, K_W16, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_K07, K_K06, K_K08

		K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U14 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_K06, K_K08 K3: wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K09	aparaturę badawczą, konieczne jest prowadzenie zajęć w grupach 8-12 osobowych. Ponadto ograniczona ilość osób w grupach warunkuje możliwość pełnego korzystania przez studentów z laboratorium oraz specjalistycznego sprzętu.	
Kurs 5 - Praktikum z anatomii roślin	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 U2: rozpoznaje tkanki i organy roślinne w preparatach mikroskopowych, na przekrojach poprzecznych i podłużnych-K_U11 U3: lokalizuje poszczególne tkanki na przekrojach organów roślinnych - K_U11 U4: dokonuje analizy i porównania organów u roślin jedno- i dwuliściennych- K_U06 K1: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i pracę zespołową nad realizacją zadań - K_K09 K2: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących modyfikacji organizmów oraz technik mikroskopowych w biotechnologii - K_K07	Wykład, dyskusja, foliogramy, prezentacje w programie PowerPoint, obserwacja mikroskopowa, przygotowanie preparatów półtrwałych	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: -obecność i aktywność na zajęciach, -ocena kart pracy, -W10, W11, W16, U11,U06 ocena dst (60-74%, dst+ (75-79 %), db (80-89 %), db+ (90-95%), bdb (96-100%) -ocena za przygotowanie i prezentacje projektu, -U11, U06, K07 ocena końcowa wyliczana jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,70 – bardzo dobry	

		K3: dostrzega konieczność znajomości metod mikroskopowych w biotechnologii - K_K02		
Kurs 5 - Cytogenetyka	W1: opisuje kategorie oraz budowę chromosomu interfazowego i mitotycznego – K_W01, K_W03, K_W09, K_W12 W2: definiuje i objaśnia metody barwienia i analizy chromosomów – K_W15, K_W16 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 U1: zdobywa umiejętność przygotowania materiału roślinnego i zwierzęcego do badań cytogenetycznych – K_U01, K_U02, K_U07, K_U11 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 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 U4: wykorzystuje zdobytą wiedzę w praktycznym rozwiązywaniu problemów badawczych z zakresu cytogenetyki w biotechnologii – K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U12, K_U15 K1: ma świadomość postępu wiedzy z dziedziny cytogenetyki oraz znaczenia metod cytogenetycznych w rozwoju biotechnologii - K_K01, K_K07, K2: posiada umiejętność pracy indywidualnej oraz organizacji pracy w zespole – K_K03, K_K04, K_K05 K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i ekspertyz oraz przestrzega zasad etyki – K_K06 K4: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę	Ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja, część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń w 2-4 osobowych zespołach (zależnie od tematu ćwiczeń), nadzorowanych przez osobę prowadzącą zajęcia. Ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracy (m.in. szkodliwe odczynniki chemiczne) oraz ceną aparaturę badawczą, konieczne jest prowadzenie zajęć w grupach 8-12 osobowych. Ponadto ograniczona ilość osób w grupach warunkuje możliwość pełnego korzystania przez studentów z laboratorium oraz specjalistycznego sprzętu.	Zaliczenie końcowe, obejmujące tematykę realizowanych zajęć, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do ćwiczeń i ich aktywność); istotnym warunkiem zaliczenia jest co najmniej 80% frekwencja, ocena końcowa wyliczana jest jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry. Test końcowy z ćwiczeń - K_W01, K_W03, K_W09, K_W12, K_W15, K_W16, K_U01, K_U02, K_U06, K_U08, K_U15 Aktywność – K_K05, K_K07, K_K08, K_K10	

		badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K09		
Kurs 5 - Hodowle komorek in vitro jako narzędzie biotechnologii	W1: zna podstawy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania tkanek i komórek w warunkach in vivo i in vitro - K_W09, K_W10 W2: zna właściwe metody prowadzenia różnych typów hodowli komórek zwierzęcych, zapewniające ich wykorzystanie jako narzędzia badawczego - K_W13, K_W16 W3: wskazuje możliwości zastosowania komórek w badaniach cytotoksyczności, produkcji białek rekombinowanych i inżynierii tkankowej - K_W13 W4: zna podstawowe techniki biochemiczne i molekularne stosowane w ocenie żywotności komórek - K_W15 U1: student 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 U2: potrafi zaplanować eksperyment dotyczący cytotoksyczności wybranego związku oraz produkcji białka rekombinowanego -K_U11, K_U12 U3: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim, umie przekazać informacje oraz jest zdolny do oceny rzetelności uzyskanych informacji - K_U15, K_U16, K_U17 K1: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu, dotyczących wykorzystania technik hodowli in vitro w biotechnologii - K_K07 K2: jest świadomy ryzyka wykonywanych procedur, ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych -K_K08 K3: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i pracę zespołu - K_K09	Ćwiczenia - 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. Ze względu na pracę z materiałem biologicznym i obowiązujące standardy bezpieczeństwa konieczny jest stały nadzór osoby prowadzącej ćwiczenia, co może być zapewnione w grupach liczących max. 8-10 osób.	zaliczenie ćwiczeń:K_W09, K_W10, K_W13, K_W16, K_W15, K_U15, K_U16, K_U17 obecność na zajęciach laboratoryjnych, ocena bieżącego przygotowania i aktywności w trakcie zajęć (30%), ocena referatu/prezentacji multimedialnej na określony temat przygotowanej przez studenta (20%), pozytywna ocena z kolokwium końcowego (50%); Kryteria oceniania: wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .	
Kurs 6 - Podstawy proteomiki	W1: zna podstawy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania organizmów K_W09	Laboratorium - samodzielna praca eksperymentalna	Zaliczenie na ocenę na podstawie:	

	W2: zna podstawowe techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii K_W16 W3: zna podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska K_W17 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 U2: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna K_U07 U3: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne K_U08 U4: posługuje się literaturą fachową w języku polskim i angielskim K_U15 K1: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie K_K07 K2: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową K_K09 K3: formułuje opinie na temat podstawowych problemów z zakresu biotechnologii K_K10	studentów pod kierunkiem opiekuna Konwersatorium - referaty przygotowane przez studentów	- pisemnego kolokwium w formie testu wyboru (jedna odpowiedź prawidłowa spośród 4 wariantów) - przedstawionego referatu oraz dyskusji podczas konwersatorium Ocenę dostateczną uzyskają studenci których suma punktów stanowi- 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% maksymalnej (70) ilości punktów.
Kurs 6 - Metody instrumentalne w analizie materiału biologicznego	W1: zna i rozumie podstawy teoretyczne 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 podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w badaniach laboratoryjnych i terenowych - K_W03, K_W18 U1: ma umiejętność obsługiwaną prostej aparatury badawczej - K_U05 U2: potrafi przygotować próbkę oraz wykonać jej oznaczenie wybierając odpowiednią metodę analityczną - K_U05, K_U06, K_U07	Laboratorium - samodzielna praca eksperymentalna studentów pod kierunkiem opiekuna	Zaliczenie na ocenę na podstawie: - pisemnego kolokwium w formie pytań otwartych oraz zadań obliczeniowych Ocenę dostateczną uzyskają studenci których suma punktów stanowi- 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% maksymalnej (70) ilości punktów

		U3: potrafi zinterpretować wynik eksperymentu i wykonać obliczenia na podstawie danych analitycznych - K_U07, K_U08 U4: stosuje podstawowe 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		
Kurs 6 - Bioobrazowanie ekspresji genów	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, K_U08, K_U10, U3: ocenia wiarygodność wyników uzyskanych poznanymi technikami bioobrazowania – K_U06, K_U08. K1: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i badań - K_K06, K_K08, K2: posiada umiejętność pracy indywidualnej oraz organizacji pracy w zespole - K_K03, K_K04, K3: odpowiada za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K08.	Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny (prezentacja multimedialna, dyskusja). Część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń nadzorowanych przez osobę prowadzącą, z zachowaniem podstawowych zasad BHP dotyczących pracy laboratoryjnej z materiałem biologicznym i odczynnikami chemicznymi; każdy student (grupa ćwiczeniowa liczy maksymalnie 10 osób)	Metoda oceniania: - zaliczenie na ocenę Kryteria oceniania: - ocena z raportu wymagany próg na ocenę dostateczną: 60-67 % 68-75% - dostateczny plus 76-83 % - dobry 84-91% - dobry plus 92-100 % - bardzo dobry. - aktywność podczas zajęć.	

			wykonuje określony preparat mikroskopowy.	
	Kurs 6 - Rekombinacja małych genomów	W1: student opisuje metody rekombinacji DNA i inżynierii chromosomowej in vivo oraz analizy funkcji genów K_W11, K_W16, K_W19, K_W22 W2: student 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 W3: student 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 U1: student 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 U2: student prowadzi hodowle transgeniczných organizmów modelowych i selekcjonuje osobniki na podstawie genów markerowych K_U02, K_U03, K_U12 K1: student ma świadomość procedur obowiązujących w pracy z organizmami transgenicznymi i rozumie konieczność ich przestrzegania K_K08, K_K09 K2: student wykazuje krytycyzm w odniesieniu do interpretacji wyników swojej pracy, jest odpowiedzialny za ich rzetelność oraz powierzony mu sprzęt laboratoryjny K_K01, K_K10	Metody dydaktyczne eksponujące, podające i poszukujące. Wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna. Praktyczne zajęcia laboratoryjne - wykorzystanie metod biologii molekularnej w oparciu o pisemne instrukcje. Wykorzystanie unikalnej aparatury badawczej. Praca z odczynnikami wymagającymi stałego nadzoru osoby prowadzącej zajęcia laboratoryjne. Ćwiczenia laboratoryjne mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w zespołach 2-3-osobowych). Zajęcia są prowadzone w grupie liczącej 8-9 osób z uwzględnieniem metodyki doświadczeń - dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także pracę z GMO i	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: wymóg zaliczenia testu końcowego przygotowanego w formie zamkniętej, jednokrotnego wyboru, wymagany próg na ocenę dostateczną - 51-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry. Możliwość wielokrotnego zaliczania: nie

			odczynnikami chemicznymi.	
	Szkolenie dla osób uczestniczących i wykonujących procedury z wykorzystaniem zwierząt oraz osób sprawujących opiekę nad zwierzętami doświadczalnymi	W1: rozpoznaje zjawiska fizyczne zachodzące w układach nieożywionych oraz żywych organizmach, tkankach, komórkach i organellach - K_W04 W2: dostrzega związki i zależności między różnymi dyscyplinami nauk przyrodniczych, a w szczególności relacje między przyrodą ożywioną i nieożywioną - K_W05 W3: charakteryzuje poziomy organizacji życia, bioróżnorodności biologicznej i oddziaływania organizmów na środowisko - K_W08 W4: zna podstawy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania organizmów - K_W09 W5: tłumaczy zależności struktura-funkcja na poziomie tkanek i organizmów - K_W10 W6: ma wiedzę w zakresie selekcji i ukierunkowanej modyfikacji organizmów dla potrzeb hodowlanych - K_W18 W7: definiuje podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - K_W20 U1: określa kierunki dalszego kształcenia się - K_U04 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: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do realizacji procedur - K_U07 U4: posiada umiejętność wyboru specjalizacji i planuje własną karierę naukową i zawodową - K_U18 U5: wykorzystuje literaturę anglojęzyczną do poszerzania wiedzy - K_U19 K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01 K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych - K_K03	Wykład i ćwiczenia	Zaliczenie wykładów – K_W04, K_W05, K_W08, K_W09, K_W10, K_W18, K_W20, K_U07 Aktywność (tylko kompetencje) – K_K01, K_K03, K_K05, K_K09, K_K11 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 zaliczenie wykładów: zaliczenie w formie testu do uzupełnienia, wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry. zaliczenie ćwiczeń: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność); ocena końcowa wyliczana jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry.

		K3: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego - K_K05 K4: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K09 K5: wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym - K_K11		
Szkolenie dla osób pracujących z wykorzystaniem genetycznie modyfikowanych mikroorganizmów (GMM) i genetycznie modyfikowanych organizmów (GMO)	W1: zna przepisy prawne dotyczące uzyskania możliwości utworzenia laboratorium GMM/GMO w Polsce - K_W6 W2: zna różnice pomiędzy laboratorium GMM/GMO kategorii I, II, III, IV - K_W6 W3: zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady bezpiecznego postępowania z materiałem genetycznie modyfikowanym - K_W14 W4: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania organizmów genetycznie modyfikowanych w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W11 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 U2: planuje samodzielnie lub w zespole pod kierunkiem opiekuna laboratorium GMM/GMO, analizuje błędy, wyciąga wnioski. - K_U02, K_08 K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych. - K_K01 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 K3: wyraża własną opinię dotyczącą GMM/GMO popartą naukowymi podstawami, respektuje zdanie innych osób uczestniczących w zajęciach - K_K03 K4: postępuje zgodnie z zasadami etyki - K_K03 K5: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz - K_K03	Metody dydaktyczne poszukujące: -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. Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi wsparte demonstracją materiału dydaktycznego związanego z tematyką wykładów oraz dyskusja	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych w zakresie wiedzy i umiejętności: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność podczas przygotowania projektu). W zakresie kompetencji społecznych: oceniana jest aktywność studenta na zajęciach i jego zaangażowanie oraz praca zespołowa. Ocena w skali 2-5. Ocena ostateczna z zajęć laboratoryjnych: średnia z uśrednionych ocen uzyskanych na zajęciach i oceny z projektu laboratorium: do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry. Zaliczenie pisemne wykładów – W1, W2, W3, W4 Zaliczenie ćwiczeń – W1, W2, W3, W4, U1, U2, K3, K4 Projekty – U2, K4, K5, Aktywność – K1, K2, K3, K4, K6– tylko kompetencje	

		K6: jest chętny do popularyzacji wiedzy dotyczącej GMM/GMO - K_K03		
	Wykłady monograficzne	W1: ma wiedzę o podstawowych 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 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 W3: zna podstawowe 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 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 W5: opisuje odkrycia w naukach przyrodniczych, w tym w biotechnologii i medycynie – K_W05, K_W06, K_W12, K_W19 W6: zna podstawową aktualną literaturę naukową polsko- i anglojęzyczną w zakresie wiedzy ogólnej i wybranej specjalności – K_W12, K_W24 U1: użytkuje programy komputerowe w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się – K_U03 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	Wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych	zaliczenie pisemne W1, W2, W3, W4, K1, K2, K3, praca zaliczeniowa W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4 obecność na wykładach, U5, K4

		U3: stawia hipotezy, dokonuje analizy, podsumowań oraz wyciąga wnioski na podstawie uzyskanych w ramach wykładu informacji i danych literaturowych – K_U06, K_08, K_U12, K_U15 U4: świadomie szacuje zagrożenia dla środowiska oraz zdrowia i życia człowieka w zakresie stosowanych metod biotechnologicznych – K_U17 U5: określa kierunki dalszego kształcenia się oraz planuje własną karierę naukową i zawodową – K_U04, K_U018 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 K2: jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych – K_K05, K_K08 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 K4: Ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia się i zdobywania kompetencji zawodowych z zakresu biotechnologii – K_K01, K_K11		
	Wykłady ogólnouczelniane z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	Zgodne z sylabusami wybranych przedmiotów		
Moduł kształcenia 16 Bioprocesy	Mikrobiologia przemysłowa	W1: opisuje podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie - K_W01 W2: opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną dziedzinę nauki i przemysłu - K_W06 W3: zna podstawowe metody fizyczne i chemiczne stosowane w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie biotechnologii - K_W015	Wykład - prezentacja multimedialna Ćwiczenia - samodzielne wykonanie doświadczeń na podstawie instrukcji	- obecność na zajęciach - zaangażowanie w wykonaniu doświadczeń - wykonanie raportów z przeprowadzonych ćwiczeń

	W4: zna podstawowe techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii - K_W016 W5: zna podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska - K_W017 W6: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W019 U1: stosuje fizyczne i chemiczne techniki pomiarowe do analizy jakościowej i ilościowej materiału biologicznego - K_U01 U2: przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych rezultatów - K_U06 U3: wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna - K_U07 U4: analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne - K_U08 U5: stosuje podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników - K_U010 U6: posiada umiejętność ustnego prezentowania zagadnień teoretycznych oraz wyników eksperymentalnych w języku polskim i obcym - K_U016 K1: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01 K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych - K_K03 K3: planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem - K_K04 K4: potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego - K_K05 K5: jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych - K_K08		Zaliczenie ćwiczeń: średnia ocena z dwóch sprawdzianów; W015, W016, W017, U01, U06, Egzamin pisemny: W01, W06, W019, K01 Klasyfikacja ocen: 55-65% - dst 66-76% - dst + 77-86% - db 87-94% - db + 95-100% - bdb
--	---	--	---

		K6: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K09		
Inżynieria bioprocusowa		W1: ma wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi. Zna podstawy biochemiczne, molekularne i komórkowe funkcjonowania organizmów - K_W03, K_W09 W2: definiuje podstawowe kategorie pojęciowe w biologii oraz matematyce, fizyce i chemii - K_W11 W3: opisuje biotechnologię jako interdyscyplinarną dziedzinę nauki i przemysłu - K_W06 Wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska - K_W06, K_W19 W4: ma wiedzę dotyczącą wykorzystania materiału biologicznego (od pojedynczych cząsteczek, poprzez makrocząsteczki do organizmów jedno- i wielokomórkowych) w biotechnologii - K_W13 W5: zna podstawowe techniki biochemiczne i molekularne wykorzystywane w biotechnologii - K_W16 W6: zna podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w technologiach biochemicznych do otrzymywania bioproduktów oraz biotechnologie stosowane w ochronie środowiska - K_W17 W7: definiuje podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - K_W20 U1: użytkuje komputer w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się - K_U03 U2: wyszukuje informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej i jest potrafi ocenić rzetelności tych informacji – K_U05 U3: wykorzystuje literaturę anglojęzyczną do poszerzania wiedzy w zakresie studiowanego kierunku - K_U05, K_U19 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-	Wykład informacyjny z prezentacjami i z przykładami rozwiązywania zadań; Ćwiczenia mają częściowo charakter doświadczalny, głównie są to ćwiczenia rachunkowe (rozwiązywanie problemów) -studenci realizują zadania w grupach 2-osobowych	wykład zaliczany na podstawie egzaminu pisemnego (10 pytań otwartych, punktowanych od 1 do 5),obejmującego całość poruszanych zagadnień na wykładach. Minimum punktów na ocenę dostateczną : 1/2 maksymalnej ilości + 1. Ocena końcowa – 80% egzamin, 20% ćwiczenia. ćwiczenia zaliczane na podstawie obecności, zaliczonych 3 pisemnych sprawdzianów oraz zaliczonych opracowań (raportów) poszczególnych ćwiczeń.

		statystycznych i informatycznych w biotechnologii - K_K01, K_K02 K2: jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych. Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową - K_K03, K_K09 K3: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, Internetu, a szczególnie mediów masowych, dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie, przemyśle i medycynie - K_K07 K4: jest świadomy ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych - K_K08 K5: formułuje opinie na temat podstawowych problemów z zakresu biotechnologii - K_K10		
	Preparatyka biotechnologiczna	W1: definiuje bioprodukty oraz wyjaśnia powody ich pozyskiwania z różnorodnego materiału biologicznego - K_W06, K_W13, K_W18, K_W19 W2: opisuje typowe technologie stosowane do otrzymywania: biomasy, kwasów organicznych, aminokwasów, węglowodanów, lipidów i enzymów - K_W17 W3: zna techniki służące do izolacji i identyfikacji określonych związków - K_W16 U1: izoluje bioprodukty wykorzystując dostępne na ćwiczeniach materiały biologiczne i zestawy sprzętu - K_U01, K_U11 U2: potrafi obsługiwać urządzenia pomiarowe i narzędzia laboratoryjne stosowane w laboratorium - K_U06, K_U07 U3: analizuje na bieżąco postęp w prowadzonych doświadczeniach, umie sporządzić raport i zaprezentować wyniki - K_U08, K_U14 K1: wykazuje zdolność do efektywnego wykonywania pracy doświadczalnej w zespole - K_K03, K_K04, K_K10 K2: potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment służący realizacji określonego zadania - K_K05 K3: potrafi określać priorytety oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego zadania - K_K08	Metody dydaktyczne podające – Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego Metody dydaktyczne aktywizujące - Ćwiczenia laboratoryjne – ilustratywne i badawcze w oparciu o pisemne instrukcje; studenci realizują zadania indywidualnie lub w parach; zajęcia są prowadzone w grupie 8-12 osób, gdyż wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także	Wykład – ocena sumująca wiedzę K_W 06, 13, 16, 17, 18, 19 Ćwiczenia – ocena sumująca wiedzę K_W 06, 13, 16, 17, 18, 19 Ocena sumująca umiejętności i kompetencje – K_U 01, 06, 08, 09, 11, 14 K_K 03, 04, 05, 08, 09, 10 Kryteria oceniania Zaliczenie wykładów: warunkiem dopuszczającym do zaliczenia wykładów jest zaliczenie ćwiczeń składających się na dany przedmiot; dopuszczalne formy zaliczenia: test pojedynczego wyboru; test wielokrotnego wyboru; pytania opisowe), czas trwania zaliczenia: 120 min; wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus -

		K4: wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt w laboratorium - K_K09	praca z odczynnikami chemicznymi.	61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .
Moduł kształcenia 17 Bioinformatyka	Bioinformatyka	W1: student zna elementy analizy matematycznej oraz metody statystyczne do analizy danych - K_W02 W2: student 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 W3: proponuje metody statystyczne i pakiety oprogramowania użytkowego do analizy danych i prezentacji wyników - K_W14 U1: student wykorzystuje dane i techniki molekularne do badania materiału genetycznego - K_U02 U2: student użytkuje komputer w zakresie koniecznym do wyszukania informacji i komunikowania się - K_U03 U3: student przeprowadza analizy, syntezy, podsumowania i poprawne wnioskowania krytycznie oceniając wiarygodność uzyskanych rezultatów - K_U06 U4: student wybiera i stosuje odpowiednie metody i techniki do wykonania zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna - K_U07 U5: student analizuje i poprawnie interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne - K_U08 U6: student wykonuje analizę danych liczbowych z wykorzystaniem jednego ze standardowych pakietów statystycznych - K_U09 U7: student stosuje podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników - K_U10 K1: student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i pogłębiania kompetencji zawodowych - K_K01 K2: student akceptuje konieczność znajomości metod matematyczno-statystycznych i informatycznych w biotechnologii - K_K02	Wykład - prezentacja multimedialna Ćwiczenia - zadania praktyczne do rozwiązywania w zespołach 2-3 osobowych.	Wykład - egzamin pisemny, cztery pytania spośród których student wybiera trzy. Ćwiczenia - zestaw zadań do wykonania w 2-3 osobowych zespołach.

		K3: student jest chętny do pracy zespołowej respektując zdanie innych członków zespołu, szczególnie podwładnych - K_K03 K4: student planuje pracę zespołu, szczególnie w zakresie przydziału obowiązków i zarządzania czasem - K_K04		
Moduł kształcenia 18 Enzymologia	Enzymologia	W1: opisuje podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w przyrodzie - K_W01 W2: zna elementy nauk podstawowych niezbędne do zrozumienia i ilościowego opisu reakcji enzymatycznych zachodzących w organizmach, komórkach i organellach – K_W05, K_W07 W3: zna podstawowe metody fizyczne i chemiczne stosowane w jakościowych i ilościowych badaniach w zakresie enzymologii - K_W15 W4: zna budowę i właściwości enzymów oraz mechanizm katalizy enzymatycznej - K_W09 W5: tłumaczy zależności między strukturą białek enzymatycznych a ich aktywnością, zna czynniki wpływające na aktywność - K_W10 W6: ma wiedzę dotyczącą wykorzystania enzymów w biotechnologii, nauce i przemyśle - K_W13 W7: ma podstawową wiedzę na temat zgłoszeń patentowych i patentów – K_W23 U1: przeprowadza analizy ilościowe i jakościowe materiału biologicznego - K_U01, K_U11 U2: stosuje metody enzymatyczne do analizy metabolitów w materiale biologicznym - K_U07 U3: wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, biologii molekularnej oraz fizjologii w do interpretacji uzyskanych wyników analiz - K_U08 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 U5: korzysta z informacji źródłowych w j. polskim i j.angielskim - K_U05, K_U15	Wykład: wykład informacyjny (konwencjonalny) z prezentacją multimedialną Ćwiczenia laboratoryjne - studenci pracują w grupach 8-10 osobowych. Wykonują zaplanowane ćwiczenia w parach, według wcześniej otrzymanych szczegółowych instrukcji pisemnych, po wstępnym omówieniu podstaw teoretycznych i zaplanowaniu pracy.	Zaliczenie wykładu - egzamin pisemny: K_W01, K_W05, K_W07, K_W09, K_W10, K_W15, K_W13 Kryteria oceniania: wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% Zaliczenie ćwiczeń: ocena bieżącej znajomości instrukcji oraz przygotowania teoretycznego z zakresu danego ćwiczenia. Pojedyncze ćwiczenia są zaliczane na podstawie pozytywnej oceny raportu pisemnego z wykonanego ćwiczenia. Zaliczenie końcowe z ćwiczeń uzyskuje się na podstawie zaliczonych raportów oraz średniej oceny ze sprawdzianów. Przewidziany jest sprawdzian zaliczeniowy poprawkowy dla osób, które nie uzyskały średniej oceny końcowej dostatecznej.

		K1: jest świadomy postępu wiedzy w zakresie biochemii, enzymologii, biotechnologii i rozumie potrzebę dalszego kształcenia - K_K01, K_K10 K2: dba o powierzony sprzęt i jest odpowiedzialny za pracę zespołu i zadania realizowane w zespole - K_K09 K3: krytycznie ocenia informacje z literatury naukowej, internetu, a szczególnie mediów masowych - K_K07		
Moduł kształcenia 19 Immunologia	Immunologia	W1: definiuje pojęcia: antygen, immunogen, przeciwciało, odporność wrodzona i nabyta, szczepienia ochronne, odporność gromadna, główny układ zgodności tkankowej, proces zapalny, alergia, neuroimmunomodulacja - K_W01, K_W04, K_W09, K_W10 W2: opisuje budowę i sposób funkcjonowania układu odpornościowego, mechanizmów odporności człowieka oraz narządów limfatycznych - K_W01, K_W04, K_W09, K_W10 W3: opisuje rodzaje szczepień ochronnych i profilaktycznych przeprowadzanych w Polsce - K_W01, K_W09, K_W19, K_W21 W4: definiuje mechanizmy interakcji antygen-przeciwciało oraz ich zastosowanie w pośrednich i bezpośrednich testach immunologicznych - K_W01, K_W09, K_W13, K_W15 U1: stosuje podstawowe metody jakościowe i ilościowe do oceny procesów zachodzących z udziałem układu odpornościowego - K_U01, K_U06, K_U07, K_U11, K_U12 U2: ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka wywołane chorobami zakaźnymi oraz brakiem powszechnego stosowania szczepień ochronnych i profilaktycznych - K_U17 U3: posiada umiejętność planowania eksperymentów z wykorzystaniem interakcji immunologicznych zachodzących pomiędzy antygenem a przeciwciałem oraz potrafi wyciągać wnioski z prostych analiz/testów immunologicznych - K_U01, K_U02, K_U06, K_U07, K_U08, K_U11, K_U12, K_U14 U4: podczas autorskich prezentacji na temat najnowszych doniesień z dziedziny immunologii korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i obcym (w tym ze źródeł elektronicznych) – K_U15, K_U16, K_U17	Wykład informacyjny (konwencjonalny) i problemowy z prezentacjami multimedialnymi. Ćwiczenia mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w grupach 2-3-osobowych). Zajęcia muszą być prowadzone w grupie nie więcej niż 8-12 osób, ponieważ wymaga tego metodyka doświadczeń: dostęp do sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, a także praca z odczynnikami chemicznymi.	zaliczenie wykładów: egzamin pisemny w formie testu do uzupełnienia, wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, 61-70% - dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry. zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: trzy pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność) oraz ocena z przygotowanej prezentacji multimedialnej; ocena końcowa wyliczana jako średnia uzyskanych ocen; do 3,39 – dostateczny, 3,40-3,74 – dostateczny plus, 3,75-4,19 – dobry, 4,20-4,50 – dobry plus, powyżej 4,50 – bardzo dobry. Egzamin pisemny – K_W01, K_W04, K_W09, K_W10, K_W13, K_W15, K_W19, K_W21, K_K01, K_K07 Egzamin ustny – Kolokwium – K_W01, K_W04, K_W09, K_W10, K_W13, K_W15,

		K1: 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 K2: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową podczas wykonywania testów immunologicznych- K_K03, K_K09 K3: ma świadomość potrzeby dalszego zdobywania wiedzy na temat różnych testów immunologicznych wykorzystywanych w diagnostyce medycznej i badania naukowych ze względu na ich dynamiczny rozwój – K_K01 K4: rozumie znaczenie właściwego planowania w realizacji eksperymentów w zakresie prowadzenia hodowli komórek immunologicznych i wykonywania testów immunologicznych – K_K05		K_W19, K_W21, K_U01, K_U02, K_U06, K_U07, K_U08 K_U11, K_U12, K_U14 K_K01, K_K03, K_K05, K_K07, K_K09 Referat/eseje – Prezentacje – K_U15, K_U16, K_U17, K_K01, K_K07 Projekty – Aktywność (tylko kompetencje) – K_K01, K_K07 Inne – wskazać jakie:
Moduł kształcenia 20 Seminarium i pracownia dyplomowa	Seminarium	W1: student zna i rozumie podstawowe oraz 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 W2: zna zasady przygotowywania prezentacji multimedialnych i wystąpień ustnych oraz pisanie prac naukowych/pracy licencjackiej – K_W14, K_W21 W3: zna język angielski w stopniu pozwalającym na posługiwanie się najnowszą, specjalistyczną literaturą z zakresu tematyki seminariów oraz przygotowywanej pracy licencjackiej – K_W12 U1: student wyszukuje i efektywnie korzysta z literatury 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, K_U19	Metody dydaktyczne: • eksponujące: pokaz (prezentacja multimedialna) • podające: wykład konwersatoryjny • poszukujące: projektu, referatu, seminaryjne	Ocenie podlega: - obecność, - aktywny udział w zajęciach, dyskusji, - prezentacja multimedialna i wygłoszony referat : K_W01, K_W02, K_W06, K_W08, K_W10, K_W16, K_W17, K_U05, K_U06, K_U08, K_U12, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U19, K_K02, K_K05, K_K07, K_K08, K_K10

		U2: Stosuje podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do organizowania danych i prezentacji wyników – K_U03, K_U10, K_U17 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, K_U19 U4: potrafi napisać rozprawę naukową/pracę licencjacką w języku polskim oraz streszczenie pracy w języku angielskim – K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U19 U5: posiada umiejętność wyboru specjalizacji oraz określa kierunki dalszego kształcenia – K_U04, K_U18 K1: student formułuje opinie na temat podstawowych problemów z zakresu biotechnologii, samodzielnie stawia pytania oraz poszukuje odpowiedzi, aktywnie uczestniczy w dyskusji seminaryjnej – K_K05, K_K10 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 K3: jest świadomy ryzyka wykorzystywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowanych metod biotechnologicznych – K_K08 K4: rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz podnoszenia swoich kompetencji, jest gotowy do planowania swojej dalszej edukacji – K_K01, K5: wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym – K_K11 K6: zna pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego – K_K06		
	Pracownia dyplomowa	W1: student zna i rozumie podstawowe oraz 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	Metody dydaktyczne: • eksponujące: pokaz • podające: opis, pogadanka	Zaliczenie na podstawie obecności i aktywnego uczestnictwa w zajęciach oraz cząstkowych ocen z poszczególnych etapów realizowanej pracy licencjackiej – K_W01, K_W02,

		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 W3: zna zasady przygotowywania i pisania prac naukowych/pracy licencjackiej – K_W14, K_W21 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 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 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 U4: planuje własną karierę naukową i zawodową – K_U18 K1: student formułuje opinie na temat podstawowych problemów z zakresu biotechnologii, samodzielnie stawia pytania oraz poszukuje odpowiedzi, potrafi zaplanować eksperyment służący realizacji określonego zadania badawczego – K_K05, K_K10 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 K3: zna pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego – K_K06 K4: rozumie potrzebę dalszego kształcenia i pogłębiania kompetencji zawodowych – K_K01, K_K11 K5: postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej – K_K06	• poszukujące: ćwiczeniowa, doświadczeń, laboratoryjna	K_W06, K_W08, K_W10, K_W12, K_W14, K_W16, K_W17, K_W21, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U12, K_U14, K_U15, K_U17, K_K05, K_K07, K_K10
--	--	---	---	---

	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: (wpisać nazwy dyscyplin)	Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne
			Nauki biologiczne			
Moduł kształcenia 1 Komórka jako podstawowa jednostka struktury, funkcji i reprodukcji	Biologia komórki	5	5		2,6	5
	Podstawy cytofizjologii	3	3		1,4	3
	Biologia rozwoju	4	4		2,0	4

Moduł kształcenia 2 Genetyka ogólna	Wstęp do genetyki	4	4		1,3	4
Moduł kształcenia 3 Fizjologia roślin i zwierząt	Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii	5	5		2,6	5
	Podstawy anatomii i fizjologii człowieka	5	5		2,5	5
Moduł kształcenia 4 Matematyka z informatyką	Matematyka ze statystyką	7	7		1,9	
	Podstawy informatyki	4	4		1,2	
Moduł kształcenia 5 Fizyka	Fizyka	5	5		2,1	
	Biofizyka	5	5		2,1	5
Moduł kształcenia 6 Chemia	Chemia ogólna i analityczna	6	6		1,8	
	Chemia organiczna	6	6		2,4	
Moduł kształcenia 7 Bioetyka	Bioetyka w biotechnologii	1	1		0,8	
Moduł kształcenia 8 BHP	BHP	-	-		-	
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		1,9	3
	Hodowla komórek zwierzęcych	3	3		1,8	3
	Biotechnologia roślin i rośliny transgeniczne	4	4		3,1	4
Moduł kształcenia 11 Biologia molekularna	Biologia molekularna	4	4		2,1	4
	Techniki biologii molekularnej	3	3		1,9	3
Moduł kształcenia 12 Mikrobiologia	Mikrobiologia ogólna	4	4		2,5	4
Moduł kształcenia 13 Lektorat z języka obcego	Język angielski	7	7		4,8	

Moduł kształcenia 14 Zajęcia z wychowania fizycznego	Wychowanie fizyczne				2,4	
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 ogólnouczeniiane z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	5	5	5	4,8	
Moduł kształcenia 16 Bioprocesy	Mikrobiologia przemysłowa	4	4		1,8	4
	Inżynieria bioprosesowa	4	4		2,6	4
	Preparatyka biotechnologiczna	4	4		2,6	4
Moduł kształcenia 17 Bioinformatyka	Bioinformatyka	4	4		1,6	4
Moduł kształcenia 18 Enzymologia	Enzymologia	4	4		1,9	4
Moduł kształcenia 19 Immunologia	Immunologia	6	6		2,6	6
Moduł kształcenia 20 Seminarium i pracownia dyplomowa	Seminarium	4	4	4	1,2	4
	Pracownia dyplomowa	8	8	8	4,8	8
	Egzamin dyplomowy	0	0	0		
Razem:		180	180 100%	58 32,2%	95,1 52,8%	131 72,8%

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Moduł kształcenia 1 Komórka jako podstawowa	Podstawy cytofizjologii	Wymagania wstępne: znajomość biologii na poziomie szkoły średniej. Na wykładzie student uzyskuje podstawowe 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

jednostka struktury, funkcji i reprodukcji		mikroskopowania, samodzielnie wykonuje proste preparaty mikroskopowe i sporządza dokumentację obserwowanych obiektów. Utrwala wiedzę dotyczącą komórki jako podstawowej jednostki życia.
	Biologia komórki	Na wykładzie student zdobywa wiedzę o (1) strukturalno-funkcjonalnej organizacji komórki, (2) molekularnym przebiegu i przestrzennej lokalizacji podstawowych 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 podstawowymi 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: podstawowe pojęcia w biologii rozwoju, morfologiczną i anatomiczną budowę narządów/organów rozmnażania płciowego, procesy prowadzące do wytworzenia gamet i przebiegu zapłodnienia, aktywację genomu zygotycznego 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 podstawowymi działami genetyki oraz podstawowymi 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 podstawowe 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.
	Podstawy anatomii i fizjologii 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.
	Matematyka ze statystyką	Kurs podzielony jest na część matematyczną i statystyczną.

Moduł kształcenia 4 Matematyka z informatyką		Część matematyczna prezentowana jest na wykładzie, a w jej skład wchodzi podstawy algebry liniowej z naciskiem na podstawowe wiadomości o macierzach oraz podstawy analizy matematycznej w tym rachunku różniczkowego i całkowego. Część statystyczna nauczana jest w formie ćwiczeniowej. Jej celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami statystycznymi w tym testowaniem hipotez statystycznych z wykorzystaniem parametrycznych i nieparametrycznych testów statystycznych oraz analizę korelacji i regresji.
	Podstawy informatyki	Przedmiot obejmuje zapoznanie studentów z podstawową wiedzą o technologii informatycznej oraz wyposażenie ich w umiejętność posługiwania się podstawowym 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 podstawowych 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 podstawowej 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 – kurs podstawowy	Celem wykładu jest zaznajomienie uczestników studiów z podstawowymi 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 podstawowych 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 podstawowych 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 transgenów i klonowania do <i>Agrobacterium</i> , zastosowania różnorodnych technik umożliwiających wprowadzenie obcych genów do genomu roślinnego. Manualne opanowanie techniki transformacji roślin z zastosowaniem <i>Agrobacterium tumefaciens</i> . Opanowanie umiejętności: analizy i selekcji regenerantów i transformantów, określenia lokalizacji ekspresji transgenów za pośrednictwem genów reporterowych - GUS, GFP oraz analizy fenotypu mutantów <i>A. thaliana</i> . 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 podstawowe 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 interakcji 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	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 z wychowania fizycznego		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 Zajęcia do wyboru	Kurs 1 - Czynniki patogeniczności bakterii klinicznych	Ćwiczenia obejmują teoretyczne i praktyczne zapoznanie studentów z etapami zakażenia bakteryjnego i czynnikami patogenności bakterii biorącymi udział w poszczególnych stadiach procesu chorobowego, 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 podstawowe 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 komórkowych w badaniu cytotoxyczności związków chemicznych dodawanych do żywności	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami oznaczania cytotoxyczności 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 podstawowymi 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 podstawowych procesów fizjologicznych w warunkach stresu oraz interpretację uzyskanych wyników w oparciu o zdobytą wiedzę teoretyczną.
	Kurs 3 - Biochemiczne i molekularne podstawy odporności roślin na stres	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	Nabycie 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 podstawowymi procedurami i oprzyrządowaniem aparaturowym stosowanym w pracowni mikroskopii elektronowej i konfokalnej.
	Kurs 5 - Praktikum z anatomii roślin	Głównym celem zajęć jest nabycie 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 taksonomi roślin.
	Kurs 5 - Hodowle komórek in vitro 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 - Podstawy proteomiki	W ramach przedmiotu prowadzone są zajęcia: - ćwiczenia laboratoryjne: 25 godzin - konwersatorium - 5 godzin służące podsumowaniu i utrwaleniu wiedzy praktycznej. Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z różnorodnymi technikami elektroforetycznymi stosowanymi w analizie i identyfikacji białek.
	Kurs 6 - Metody instrumentalne w analizie materiału biologicznego	W ramach przedmiotu prowadzone są zajęcia: - ćwiczenia laboratoryjne: 28 godzin - podsumowanie ćwiczeń - 2 godziny służące podsumowaniu i utrwaleniu wiedzy praktycznej. Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z technikami chromatograficznymi.
	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 Bioprocesy	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 bioprosesowa	Inżynieria bioprosesowa jest jednym z podstawowych przedmiotów kierunkowych dla biotechnologów i 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: - zależności stechiometrycznych oraz czynników wpływających na wzrost mikroorganizmów i szybkość powstawania produktu co umożliwi właściwe prowadzenie bioprosesu i jego kontrolę - sposobu przygotowania surowców do bioprosesu (up-stream processing) - właściwego procesu reaktorowego / fermentacji - metod izolowania otrzymanego produktu (down-stream processing) oraz przekazanie podstawowych wiadomości z zakresu inżynierii bioprosesowej celem zrozumienia podstawowych mechanizmów i problemów technicznych związanych z bioprosesami .
	Preparatyka biotechnologiczna	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.
Moduł kształcenia 17 Bioinformatyka	Bioinformatyka	Celem przedmiotu "Bioinformatyka" jest nauczanie studentów korzystania z podstawowych narzędzi bioinformatycznych i krytycznej interpretacji wyników ich działania. W trakcie wykładów przedstawione zostaną podstawy 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.
Moduł kształcenia 18 Enzymologia	Enzymologia	Tematyka przedmiotu dotyczy budowy i właściwości enzymów, kinetyki reakcji enzymatycznej, mechanizmów działania enzymów i regulacji ich aktywności na poziomie rozszerzonym w porównaniu z kursem podstawowym z biochemii. Ćwiczenia laboratoryjne służą poznaniu i stosowaniu współczesnych technik i metod przydatnych w pracy z enzymami.
Moduł kształcenia 19 Immunologia	Immunologia	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 obejmują tematykę związaną z 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 na kierunku Biotechnologia oraz z zakresu nauk przyrodniczych na kierunku Biologia 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 2025/2026.