

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

Wydział prowadzący studia:		Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
Kierunek na którym są prowadzone studia:		diagnostyka molekularna
Poziom studiów:		studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 7
Profil studiów:		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej 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	ma pogłębioną wiedzę teoretyczną dotyczącą biologii molekularnej, w tym metod wykorzystywanych w celach diagnostycznych i badawczych	
K_W02	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą cytotoksycznych czynników biotycznych i abiotycznych oraz metod ich identyfikacji	
K_W03	zna w pogłębionym stopniu budowę komórek prokariotycznych i eukariotycznych i charakteryzuje ich znaczenie w diagnostyce i pracach badawczych	
K_W04	posiada wiedzę z zakresu markerów molekularnych oraz ich wykorzystania do celów diagnostycznych i badawczych	
K_W05	rozumie zależności między strukturą, a właściwościami biomolekuł (DNA, różnego typu RNA i białek) oraz zasady i zastosowanie modelowania molekularnego	
K_W06	zna metody analizy struktury i funkcji komórek oraz badania struktury i aktywności biomolekuł (DNA, RNA i białek)	
K_W07	ma pogłębioną wiedzę o możliwościach i zastosowaniach bioinformatyki w diagnostyce i biologii molekularnej	
K_W08	zna kluczowe pojęcia z zakresu biologii molekularnej, biochemii, biologii komórki, toksykologii, immunologii oraz patogenezy	
K_W09	zna kluczowe pojęcia i problemy bioetyki, reprezentatywne przykłady problemów bioetycznych oraz ważniejsze regulacje prawne z zakresu bioetyki	
K_W10	ma wiedzę o sposobach ochrony własności intelektualnej	
K_W11	wskazuje źródła informacji naukowej dotyczącej aktualnych kierunków rozwoju studiowanej dyscypliny, jak również zna zasady projektowania eksperymentu, przeprowadzania analiz i interpretacji otrzymywanych wyników	
K_W12	zna możliwości i ograniczenia dotyczące zastosowania technik biologii molekularnej, biologii komórki, biochemicznych, analitycznych i bioinformatycznych na potrzeby diagnostyki molekularnej	
K_W13	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą izolacji biomolekuł, w tym cząsteczek chimerowych oraz ich wykorzystania w biologii molekularnej, analizach biochemicznych i instrumentalnych w biologii eksperymentalnej, biotechnologii, ochronie środowiska, ochronie zdrowia i kryminalistyce	
K_W14	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą wykorzystania osiągnięć nauk przyrodniczych w swojej specjalności	

K_W15	ma wiedzę teoretyczną z wybranych dyscyplin obszaru nauk humanistycznych lub obszaru nauk społecznych
K_W16	zna kluczowe pojęcia dotyczące etapów przebiegu wybranych procesów życiowych
K_W17	ma pogłębioną wiedzę w zakresie przygotowania materiału biologicznego do celów diagnostycznych
K_W18	zna podstawowe zagadnienia związane z procesem walidacji oraz normami dotyczącymi Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GPL)
K_W19	ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie diagnostyki molekularnej
K_W20	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą sposobu przygotowywania prezentacji, raportów, opracowań i manuskryptów oraz wiedzę matematyczną w zakresie opracowywania i analizy danych
K_W21	definiuje zadanie lub problem badawczy w zakresie swojej specjalności i dobiera właściwe metody/procedury do ich rozwiązania

UMIEJĘTNOŚCI

K_U01	potrafi samodzielnie zaprojektować i wykonać eksperyment, analizę lub diagnozę wykorzystując techniki biologii molekularnej, biochemii, analityki i mikrobiologii
K_U02	jest zdolny do pracy indywidualnej oraz w grupie
K_U03	potrafi wykorzystać mikroorganizmy i biomolekuły w bioprocessach oraz technologiach otrzymywania pożądaných substancji
K_U04	wykorzystuje wiedzę dotyczącą struktury i właściwościami biomolekuł (sond molekularnych, przeciwciał, enzymów, rekombinowanych kwasów nukleinowych i białek), w tym cząsteczek chimerowych, do przeprowadzenia analiz diagnostycznych i procesu badawczego
K_U05	proponuje i stosuje właściwe metody identyfikacji biomolekuł oraz techniki badania ich struktury i aktywności
K_U06	stosuje metody statystyczne i bioinformatyczne w trakcie analiz in silico, projektowania doświadczeń i interpretacji otrzymanych wyników oraz rozwiązywania problemów z dziedziny diagnostyki molekularnej
K_U07	posługuje się odpowiednimi normami referencyjnymi i walidacyjnymi oraz pracuje zgodnie z wymogami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GLP)
K_U08	potrafi uwzględnić problemy i regulacje bioetyczne w planowaniu badań i projektowaniu procedur
K_U09	stosuje wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej
K_U10	wykorzystuje wiedzę w zakresie markerów molekularnych w trakcie procesu diagnostycznego i badawczego
K_U11	potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą możliwości i ograniczeń technik stosowanych w diagnostyce molekularnej
K_U12	potrafi wybrać i zastosować odpowiednie metody diagnostyczne i analityczne w określonym typie analizy oraz zinterpretować otrzymane wyniki
K_U13	posługuje się specjalistyczną terminologią oraz nomenklaturą biologiczną i terminami specjalistycznymi z zakresu biologii molekularnej, biotechnologii, genetyki i inżynierii genetycznej, mikrobiologii i biochemii
K_U14	potrafi sporządzać i prezentować referaty, raporty, dokumentację eksperymentów/analiz i ekspertyz posługując się poprawną terminologią naukową i specjalistyczną
K_U15	potrafi otrzymać biomolekuły wykorzystywane w procesie diagnostycznym i badawczym
K_U16	potrafi przygotować materiał biologiczny do celów diagnostycznych
K_U17	identyfikuje proces cytotoksyczności i patogenezę na poziomie komórki, tkanki i organizmu na podstawie wykonanych analiz i doświadczeń
K_U18	posługuje się niezbędnymi pojęciami z zakresu biologii molekularnej, patogenezę i bioetyki
K_U19	charakteryzuje poszczególne etapy procedur oraz wykonuje je w trakcie analiz biochemicznych, instrumentalnych i bioinformatycznych
K_U20	posługuje się językiem obcym umożliwiającym komunikowanie się na podstawowym poziomie zgodnie z wymaganiami B2+ ESOKJ
K_U21	samodzielnie planuje swój rozwój intelektualny i wspiera w tym zakresie innych

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	dba o prestiż absolwenta uniwersytetu, prestiż zawodowy diagnosty molekularnego i zachowanie odpowiedniej postawy zawodowej
K_K02	jest odpowiedzialny i zdeterminowany w dążeniu do celu przestrzegając odpowiednich zasad, norm i procedur
K_K03	ma świadomość znaczenia zasady etyki w działalności diagnosty molekularnego, zarówno w pracy naukowej, jak i zawodowej
K_K04	ma świadomość znaczenia ochrony własności intelektualnej i konsekwencji naruszenia jej praw
K_K05	ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i rozwoju techniki; rozumie potrzebę kształcenia przez całe życie
K_K06	ma świadomość i potrafi uzasadnić znaczenie rozwoju nauki i technologii dla służby zdrowia, przemysłu i gospodarki
K_K07	zdaje sobie sprawę z istnienia obaw społecznych i zagrożeń związanych z rozwojem biologii molekularnej, a w szczególności z tworzeniem i stosowaniem organizmów genetycznie zmodyfikowanych; potrafi wyjaśnić faktyczne znaczenie tych zagrożeń w oparciu o argumenty racjonalne, ale w sposób zrozumiały dla ogółu
K_K08	ma świadomość i rozumie pozatechniczne skutki działalności diagnosty molekularnego i związanej z tym odpowiedzialności, w szczególności wpływu na środowisko i zdrowie ludzi
K_K09	potrafi pracować w zespole, zarówno kierując i koordynując działania zespołu, jak i wykonując powierzone zadania
K_K10	krytycznie analizuje wyniki własnych badań i badań innych autorów i ma świadomość konieczności podejmowania działań podnoszących wartość badań i zwiększających efektywność pracy

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:		diagnostyka molekularna		
Poziom studiów:		studia drugiego stopnia		
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 7		
Profil studiów:		profil ogólnouniwersytecki		
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:		4		
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		120 ECTS		
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:		897		
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:		magister		
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:		Program kierunku diagnostyka molekularna 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.		
Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami kształcenia				
	Przedmioty	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceny zakładanych efektów kształcenia osiąganych przez studenta
Moduł 1: systemy biologiczne	Integracja na poziomie organizmu	W1: ma wiedzę dotyczącą złożoności budowy organizmu (komórki, tkanki, organy) - K_W08	Wykład: wykład informacyjny, opis, pogadanka z	Wykład: zaliczenie - na podstawie obecności na wykładzie (dopuszczalna jedna

		W2: rozumie istniejące zależności pomiędzy poziomem organizacji struktury a funkcją organizmu - K_W08, K_W19 W3: zna kluczowe pojęcia z zakresu biologii molekularnej, toksykologii oraz patogenezy - K_W08 W4: zna złożone systemy integracyjne w organizmie sterujące jego funkcją - K_W08, K_W19 W5: rozumie procesy adaptacyjne organizmu do zmian w środowisku - K_W08, K_W19 U1: posługuje się specjalistyczną terminologią oraz nomenklaturą biologiczną – w zakresie fizjologii, toksykologii, patofizjologii - K_U13 U2: posługuje się terminami specjalistycznymi z zakresu biologii molekularnej, biochemii, biotechnologii - K_U13 U3: tłumaczy działanie integracyjnych systemów w organizmie K_U13 U4: potrafi sporządzać i prezentować referaty posługując się poprawną terminologią naukową i specjalistyczną - K_U14 K1: ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i rozwoju techniki; - K_K05 K2: rozumie potrzebę kształcenia przez całe życie - K_K05 K3: ma świadomość i potrafi uzasadnić znaczenie rozwoju nauki i technologii dla służby zdrowia, przemysłu i gospodarki - K_K05 K4: potrafi tłumaczyć innym znaczenie wysokiego stopnia integracji i jego znaczenia w funkcjonowaniu organizmów - K_K06	wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Wykład „odwrócony”.	nieobecność nieusprawiedliwiona) –waga 40% - sprawdzian końcowy (testowy lub w postaci krótkich odpowiedzi na pytania) – waga 50% - przygotowanie do „wykładu odwróconego” – waga 10% Uzyskanie oceny dostatecznej możliwe po uzyskaniu 60 % możliwych punktów za obecność, ze sprawdzianu oraz z przygotowania do wykładu odwróconego; ocena dobra jest za 80%, bardzo dobra od 93%.
	Integracja procesów życiowych na poziomie komórki	W1: Zna kluczowe pojęcia z zakresu biologii molekularnej, biochemii i biologii komórki – K_W08 W2: Rozumie różnice w funkcjonowaniu komórki pro- i eukariotycznej wynikające z ich odmiennej organizacji – K_W03	Wykład: metoda podająca – wykłady informacyjne z prezentacją multimedialną, metoda aktywizująca - wykład „odwrócony,,	Zaliczenie przedmiotu - na podstawie obecności na wykładzie (dopuszczalna jedna nieobecność

	W3: Ma wiedzę na temat znaczenia kompartmentacji komórki w przebiegu procesów życiowych –K_W03, K_W16 W4: Opisuje zewnątrz- i wewnątrzkomórkowe szlaki sygnałowe integrujące metabolizm komórkowy – K_W03 W5: Zna oddziaływanie czynników cytotoksycznych na wybrane procesy komórkowe – K_W02 W6: Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą regulacji ekspresji genów i zna możliwości jej wykorzystania w ochronie zdrowia – K_W01, K_W13 W7: Rozumie złożoność interakcji środowisko-komórka i jądro komórkowe-cytoplazma w integracji procesów życiowych – K_W03 U1: Posługuje się specjalistyczną terminologią oraz nomenklaturą biologiczną i terminami specjalistycznymi z zakresu biologii molekularnej, biologii komórki oraz biochemii – K_U13 U2: Wykorzystuje wiedzę w zakresie markerów molekularnych komórki w trakcie procesu diagnostycznego i badawczego –K_U04, K_U10 U3: Identyfikuje proces cytotoksyczności na poziomie komórki U4: Potrafi sporządzać i prezentować referaty posługując się poprawną terminologią naukową i specjalistyczną – K_U14 K1: Dbą o prestiż absolwenta uniwersytetu, prestiż zawodowy diagnosty molekularnego i zachowanie odpowiedniej postawy zawodowej – K_K01 K2: Ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i rozwoju techniki; rozumie potrzebę kształcenia przez całe życie – K_K05 K3: Potrafi pracować w zespole, zarówno kierując i koordynując działania zespołu, jak i wykonując powierzone zadania – K_K09		nieusprawiedliwiona) – waga 30% - sprawdzian końcowy (testowy lub w postaci krótkich odpowiedzi na pytania) – waga 60% - przygotowanie do „wykładu odwróconego” – waga 10% Ocena dostateczna – 60 % - 68%; dostateczna plus –69% - 77%; dobry – 78% - 86%; dobry plus – 87% -95%; bardzo dobry – od 95%.
--	---	--	--

	Biologia molekularna W1: opisuje główne elementy struktury kwasów nukleinowych i białek charakteryzując przy tym ich funkcje biologiczne K_W01, K_W08 W2: wyjaśnia przebieg kluczowych procesów związanych z metabolizmem kwasów nukleinowych i białek oraz odczytem informacji genetycznej K_W05, K_W16 W3: zna i rozumie molekularne podstawy funkcjonowania komórek prokariotycznych i eukariotycznych K_W03 W4: wykazuje znajomość podstawowych technik i narzędzi w badaniach zjawisk przyrodniczych w zakresie biologii molekularnych K_W01, K_W05, K_W06, K_W13, K_W17 W5: zna podstawy technik informatycznych i wykorzystuje narzędzia informatyczne do pozyskiwania informacji z baz danych K_W07, K_W11, K_W18 W6: ilustruje przykładami praktyczne aspekty osiągnięć biologii molekularnej K_W04, K_W12, K_W14, K_W19 U1: stosuje podstawowe techniki biologii molekularnej K_U01, K_U04, K_U05, K_U12, K_U16 U2: potrafi obsługiwać urządzenia pomiarowe i narzędzia laboratoryjne stosowane w biologii molekularnej K_U05, K_U12 U3: wykazuje umiejętność wykorzystania podstawowych baz danych, artykułów naukowych oraz sekwencji DNA i białek K_U05 U4: przeprowadza doświadczenia i analizy z zakresu biologii molekularnej w obecności opiekuna K_U02, K_U10, K_U11, K_U19 U5: wykazuje umiejętność interpretacji wyników i poprawnego wnioskowania na podstawie danych eksperymentalnych K_U06, K_U12 U6: umie sporządzić raport i zaprezentować wyniki K_U13, K_U14	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 praca z odczynnikami chemicznymi.	Wykład – ocena sumująca wiedzę K_W 01, 03, 04, 05, 06,07, 08, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 Laboratorium – ocena sumująca wiedzę K_W 01, 03, 04, 05, 06,07, 08, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 Ocena sumująca umiejętności i kompetencje – K_U 01, 02, 04, 05, 06, 07, 10, 12, 13, 14, 16, 19 K_K 01, 03, 05, 06, 09, 10 Kryteria oceniania Egzamin: warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń składających się na dany przedmiot; dopuszczalne formy egzaminu: test pojedynczego wyboru; test wielokrotnego wyboru; pytania opisowe), czas trwania egzaminu: 120 min; wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% . Laboratorium: warunkiem uzyskania zaliczenia jest obecność na wszystkich zajęciach; pisemne opracowanie obejmujące tematykę
--	---	---	---

		K1: wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych K_K09 K2: wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt w laboratorium biologii molekularnej K_K09 K3: wykazuje zdolność do efektywnego wykonywania pracy doświadczalnej w zespole K_K09 K4: systematycznie aktualizuje swoją wiedzę i ma świadomość jej praktycznego zastosowania K_K05, K_K10 K5: potrafi określać priorytety oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego zadania K_K01, K_K03, K_K06		realizowaną na zajęciach (70%), ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i opracowania (20%), aktywność na zajęciach (10%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100%
Moduł 2: metody fizykochemiczne w diagnostyce molekularnej	Metody fizykochemiczne w diagnostyce molekularnej	W1: rozumie fizyczne podstawy procesów biologicznych oraz metod pomiarowych stosowanych w diagnostyce laboratoryjnej – K_W01, K_W08 W2: rozumie mechanizmy przemian chemicznych oraz relacje między zjawiskami i parametrami fizykochemicznymi w aspekcie metod Analitycznych – K_W01 W3: zna podstawy metodyczne metod analitycznych i ich zastosowanie w diagnostyce molekularnej – K_W01, K_W21 W4: zna rodzaje i charakterystykę materiału biologicznego, zasady i metodykę pobierania, transportu, przechowywania i przygotowania do analizy – K_W17 W5: zna definicje i metody oceny precyzji, dokładności, swoistości, czułości funkcjonalnej i liniowości metod analitycznych oraz zasady kontroli ich jakości – K_W01, K_W21 W6: rozumie zasady funkcjonowania aparatury stosowanej w technikach analitycznych – K_W21 W7: Student zna zagadnienia z zakresu analizy statystycznej wyników pomiarowych oraz aparat matematyczno-informatyczny niezbędny do obróbki danych pomiarowych – K_W13	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 praca z odczynnikami chemicznymi.	Egzamin: warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń składających się na dany przedmiot; dopuszczalne formy egzaminu: pisemny; wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% . Ćwiczenia laboratoryjne: warunkiem uzyskania zaliczenia jest obecność na wszystkich zajęciach; pisemne opracowanie obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach (70%), ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i opracowania (20%), aktywność na zajęciach (10%); wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%,

		U1: potrafi pobierać materiał do badań, ocenić jego przydatność, przechowywać i przygotowywać do analizy – K_U01, K_U12 U2: umie dobrać optymalne metody analityczne dla wskazanego materiału biologicznego i ocenić wiarygodność wyników tych analiz – K_U05, K_U06, K_U12 U3: potrafi stosować instrumentalne metody analityczne i posługiwać się zautomatyzowaną aparaturą pomiarową (i pomocniczym sprzętem laboratoryjnym), stosowanymi w analizie instrumentalnej – K_U12 U4: potrafi krytycznie ocenić jakość analityczną oraz profesjonalnie opracować i interpretować wyniki analiz – K_U12 U5: potrafi posługiwać się odczynnikami chemicznymi, precyzyjnie ważyć i mierzyć, sporządzać roztwory i mieszaniny, przeprowadzać obliczenia chemiczne – K_U07 U6: potrafi mierzyć, interpretować i opisywać właściwości fizykochemiczne badanych substancji – K_U12 U7: umie sporządzić raport i zaprezentować wyniki – K_U12, K_U14 K1: systematycznie aktualizuje swoją wiedzę i ma świadomość jej praktycznego zastosowania – K_K05, K_K07 K2: wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo własne i współpracowników – K_K02, K_K09 K3: wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt – K_K08, K_K09 K4: wykazuje zdolność do efektywnego wykonywania pracy doświadczalnej indywidualnej i/lub w zespole przyjmując w niej różne role – K_K09 K5: potrafi określać priorytety oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego zadania – K_K06		dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .
--	--	---	--	---

Moduł 3: metody analiz in vitro	Metody analizy wysokocząsteczkowych kwasów nukleinowych	W1: posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną dotyczącą technik biologii molekularnej, w tym metod wykorzystywanych w badaniach oraz do celów diagnostycznych - K_W01 W2: posiada wiedzę z zakresu markerów molekularnych wykorzystywanych do badań i analiz diagnostycznych - K_W04 W3: zna metody używane do analizy struktury i funkcji komórek i badania struktury DNA, RNA i białek - K_W06 W4: posiada pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie diagnostyki molekularnej - K_W19 U1: wykorzystuje wiedzę dotyczącą struktury i właściwościami biomolekuł, zwłaszcza kwasów nukleinowych, do przeprowadzenia technik molekularnych wykorzystywanych w badaniach, w tym w analizach diagnostycznych - K_U04 U2: proponuje i stosuje właściwe metody identyfikacji biomolekuł oraz techniki badania ich struktury i aktywności - K_U05 U3 potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą możliwości i ograniczeń technik stosowanych podczas ekstrakcji kwasów nukleinowych - K_U11 U4 posługuje się terminologią specjalistyczną z zakresu biotechnologii, genetyki, biologii molekularnej i inżynierii genetycznej- K_U13 K1: jest odpowiedzialny i zdeterminowany w dążeniu do osiągnięcia celu przestrzegając zasad dobrych praktyk laboratoryjnych, norm i procedur - K_K02 K2: potrafi pracować w zespole, zarówno kierując i koordynując działania zespołu, jak i wykonując powierzone zadania - K_K09 K3: krytycznie analizuje wyniki własnych badań i badań innych autorów i ma świadomość konieczności	Wykład z prezentacją multimedialną Ćwiczenia - objaśnienia prowadzącego z prezentacją multimedialną, pisemne instrukcje przeprowadzenia doświadczenia, doświadczenia wykonywane w zespołach 2-3-osobowych pod nadzorem prowadzącego i przy użyciu drobnego sprzętu laboratoryjnego i specjalistycznej aparatury naukowej.	Metoda oceniania: Zaliczenie na ocenę (test końcowy) - K_W01, K_W04, K_W06, K_W19, aktywność w trakcie zajęć - K_K02, K_K09, K_K03 Kryteria oceniania: - co najmniej 80% frekwencja na zajęciach - wymagany próg (zaliczenie końcowe): 60% - dostateczny 61-68% - dostateczny plus 69-76% - dobry 77-84% - dobry plus 85-100% - bardzo dobry
--	---	---	---	--

		podjmowania działań podnoszących wartość badań i zwiększających efektywność pracy - K_K10		
	Metody analizy niskocząsteczkowych kwasów nukleinowych	W1: ma pogłębioną wiedzę teoretyczną dotyczącą biologii molekularnej, w tym metod wykorzystywanych w celach diagnostycznych i badawczych - K_W01 W2: posiada wiedzę z zakresu markerów molekularnych oraz ich wykorzystania do celów diagnostycznych i badawczych - K_W04 W3: zna metody analizy struktury i funkcji komórek oraz badania struktury i aktywności biomolekuł (DNA, RNA i białek) - K_W06 W4 ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie diagnostyki molekularnej - K_W19 U1: wykorzystuje wiedzę dotyczącą struktury i właściwościami biomolekuł (sond molekularnych, przeciwciał, enzymów, rekombinowanych kwasów nukleinowych i białek), w tym cząsteczek chimerowych, do przeprowadzenia analiz diagnostycznych i procesu badawczego - K_U04 U2: proponuje i stosuje właściwe metody identyfikacji biomolekuł oraz techniki badania ich struktury i aktywności - K_U05 U3: potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą możliwości i ograniczeń technik stosowanych w diagnostyce molekularnej - K_U11 U4: posługuje się specjalistyczną terminologią oraz nomenklaturą biologiczną i terminami specjalistycznymi z zakresu biologii molekularnej, biotechnologii, genetyki i inżynierii genetycznej, mikrobiologii i biochemii - K_U13 K1: jest odpowiedzialny i zdeterminowany w dążeniu do celu przestrzegając odpowiednich zasad, norm i procedur - K_K02	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), niekiedy pokaz dla całej grupy. Doświadczenia wykonywane przez studentów będą nadzorowane przez osobę prowadzącą zajęcia. Ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracy (m.in. szkodliwe odczynniki chemiczne) oraz aparaturę badawczą, konieczne jest prowadzenie zajęć w grupach 8-12 osobowych. Ponadto ograniczona ilość osób w grupach warunkuje możliwość pełnego korzystania przez	Wykład: kolokwium końcowe Laboratorium: zaliczenie na ocenę (test końcowy) - K_W01, K_W04, K_W06, K_W19, aktywność w trakcie zajęć - K_K02, K_K09, K_K03 Kryteria oceniania: - co najmniej 80% frekwencja na zajęciach - wymagany próg (zaliczenie końcowe): 60% - dostateczny 61-68% - dostateczny plus 69-76% - dobry 77-84% - dobry plus 85-100% - bardzo dobry

		K2: potrafi pracować w zespole, zarówno kierując i koordynując działania zespołu, jak i wykonując powierzone zadania - K_K09 K3: krytycznie analizuje wyniki własnych badań i badań innych autorów i ma świadomość konieczności podejmowania działań podnoszących wartość badań i zwiększających efektywność pracy - K_K10	studentów z laboratorium oraz specjalistycznego sprzętu.	
	Metody analizy białek	W1: Definiuje pojęcia: antygen, przeciwciało, immunogen, hapten, połączenie krzyżowe – K_W08, K_W17 W2: zna budowę i właściwości białek wykorzystywanych do ich identyfikacji i izolacji – K_W06, K-W08, K_W13 W3: Opisuje metody wykorzystywane do ilościowej i jakościowej analizy białek – K_W01, K_W06, K_W012, K_W17, K_W21 W4: Zna mechanizmy interakcji antygen-przeciwciało oraz ich zastosowanie w analizie ilościowej i jakościowej białek – K_W01, K_W06, K_W12 W5: Zna budowę i właściwości enzymów oraz mechanizm katalizy enzymatycznej – K_W06, K_W08, U1: Posiada umiejętność planowania eksperymentów z wykorzystaniem interakcji immunologicznych zachodzących pomiędzy antygenem a przeciwciałem – K_U01, K_U04, K_U05, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16, K_U19 U2: Posiada umiejętność przeprowadzania analizy ilościowej i jakościowej białek w zespole – K_U02 U3: Charakteryzuje poszczególne etapy procedur związanych z ilościową i jakościową analizą białek – K_U13, K_U19 U4: Zna metody elektroforetyczne, chromatograficzne i enzymatyczne stosowane w wykrywaniu, izolacji i charakterystyce białek – K_U01, K_U04, K_U05, K_U015	Metoda dydaktyczna podająca: - wykład informacyjny z prezentacjami - multimedialnymi Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące: - ćwiczenia mają charakter doświadczalny (studenci realizują zadania w zespołach 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.	Metoda oceniania: - zaliczenie na ocenę (ćwiczenia laboratoryjne) – W1, W2, W3, W5, U3, U4 - egzamin pisemny (wykład) – W2, W4, W5, U3, U4 Kryteria oceniania: wymagany próg na ocenę dostateczną: 50-60%, 61-70% dostateczny plus, 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry

		K1: Rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy na temat metod analizy ilościowej i jakościowej białek – K_K05 K2: Ma świadomość znaczenia testów związanych z analizą białek dla przemysłu i służby zdrowia- K_K06 K3: Krytycznie analizuje wyniki przeprowadzonych analiz białek – K_K10		
	Metody inżynierii genetycznej	W1: Student zna budowę komórek pro- i eukariotycznych, wskazuje różnice w budowie i ekspresji genów pro- i eukariotycznych oraz wykorzystuje wiedzę z zakresu różnych dziedzin nauki w celu analizy procesów zachodzących na poziomie komórkowym i subkomórkowym (K_W01, K_W03) W2: Student posługuje się terminologią stosowaną w inżynierii genetycznej i definiuje poprawnie: organizmy transgeniczne, elementy konstruktów genetycznych, etapy procesu klonowania i rekombinacji DNA, proces edycji genomu (K_W01, K_W03, K_W08) W3: Student charakteryzuje kolejne etapy tworzenia organizmów transgenicznych (GMM, GMO), typy sekwencji regulatorowych i markerowych, metody transformacji i selekcji, rodzaje rekombinaz i nukleaz miejscowo-swoistych, typy rekombinacji (K_W04, K_W08) W4: Student opisuje funkcje elementów regulatorowych i strukturalnych transgenów, metody i efekty transgenizacji zwierząt i roślin, budowę/działanie nukleaz i rekombinaz, mechanizmy naprawy i rekombinacji DNA, działanie systemu restrykcja-modyfikacja i nabytej odporności mikroorganizmów CRISPR-CAS (K_W01, K_W04, K_W08) W5: Student wskazuje na zależność pomiędzy budową konstruktów genetycznych wprowadzanych do organizmu a jego funkcją (K_W05) W6: Student zna najważniejsze osiągnięcia w rozwoju biotechnologii organizmów pro- i eukariotycznych oraz	Metoda dydaktyczna podająca: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne mają charakter eksperymentalno-pokazowy, studenci realizują zadania w zespołach 2-osobowych 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	Metoda oceniania: - zaliczenie na ocenę (ćwiczenia laboratoryjne) - zaliczenie na ocenę (wykład) Kryteria oceniania: - zaliczenie pisemne (ćwiczenia) na podstawie pozytywnie zaliczonego kolokwium lub testu pisemnego (test zamknięty jednokrotnego wyboru); ocenę końcową stanowi średnia z dwóch pozytywnych ocen z każdej części zajęć laboratoryjnych. Wymagany próg na ocenę dostateczną: 51-60% 61-70% - dostateczny plus 71-80% - dobry 81-90% - dobry plus 91-100% - bardzo dobry - zaliczenie pisemne (wykład) na podstawie 2 pozytywnie zaliczonych testów (test zamknięty jednokrotnego wyboru); ocenę końcową stanowi średnia z dwóch pozytywnych ocen z każdej części wykładów.

		metody identyfikacji transgenów/edytowanej w genomie zmiany na poziomie molekularnym i fenotypowym (K_W06, K_W11, K_W14) W7: Student ma wiedzę w zakresie ukierunkowanej modyfikacji i selekcji modelowych organizmów pro- i eukariotycznych w celu uzyskania nowych cech przydatnych dla człowieka i środowiska oraz szacuje korzyści i ryzyko wykorzystania otrzymanych GMM i GMO (K_W06, K_W09) W8: Student krytycznie ocenia aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka dotyczące GMM i GMO (K_W09) U1: Student potrafi samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić proces rekombinacji DNA oraz genomu wybranego organizmu pro- i eukariotycznego (K_U01, K_U05) U2: Student właściwie dobiera szczepy mikroorganizmów oraz nukleaz/rekombinaz miejscowo-swoistych do procesu mutagenyzy ukierunkowanej jak i rekombinacji homologicznej in vivo oraz metody identyfikacji transgenów na poziomie DNA, mRNA i białka (K_U03, K_U05, K_U12) U3: Student wykorzystuje wiedzę dotyczącą budowy i sposobu działania nukleaz/rekombinaz miejscowo-swoistych oraz właściwości otrzymanych w procesie rekombinacji produktów podczas pracy eksperymentalnej (K_U04, K_U15) U4: Student posługuje się specjalistyczną terminologią dotyczącą mechanizmów naprawy DNA, rekombinacji DNA, edycji genomu oraz transgenizacji bakterii, roślin i zwierząt (K_U13) U5: Student analizuje i właściwie interpretuje wyniki uzyskane podczas pracy eksperymentalnej (K_U11) U6: Student jest zdolny do pracy indywidualnej i zespołowej (K_U02)	odczynnikami chemicznymi.	Wymagany próg na ocenę dostateczną: 51-60% 61-70% - dostateczny plus 71-80% - dobry 81-90% - dobry plus 91-100% - bardzo dobry
--	--	---	----------------------------------	---

		K1: Student postępuje zgodnie z zasadami bioetyki (K_K03) K2: Student racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu i innych źródeł masowego przekazu dotyczących GMM i GMO (K_K07, K_K10) K3: Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole (K_K09)		
Moduł 4: metody analiz in situ	Metody analiz mikroskopowych	W1: Wyjaśnia różnice między poszczególnymi technikami mikroskopii. Definiuje kategorie mikroskopów i zna zasady ich działania. - K_W01, K_W08 W2: Zna osiągnięcia dotyczące techniki i metodyki laboratoryjnej w mikroskopii świetlnej i elektronowej i ich zastosowanie w ramach diagnostyki mikroskopowej. K_W12, K_W14 W3: Zna etapy przygotowania materiału biologicznego do analizy w mikroskopie optycznym i elektronowym i rozumie celowość działań podejmowanych przez badacza na każdym etapie - K_W17, K_W23 W4: Zna i rozumie wieloetapową metodykę podstawowych strategii i metod badawczych opartych na lokalizacji określonych molekuł w materiale biologicznym. K_W06, K_W21, K_W23 W5: Ma podstawową wiedzę w zakresie możliwości rejestracji obrazów w mikroskopie świetlnym, fluorescencyjnym, konfokalnym i elektronowym. Zna zastosowania programów do komputerowej analizy obrazu mikroskopowego. – K_W11, K_W14 U1: Dobiera właściwe techniki mikroskopowe do rodzaju obserwacji i eksperymentu. K_U01 U2: Potrafi zaprojektować i wykonać doświadczenie w oparciu o różne techniki mikroskopowe oraz opracować i przedstawić wyniki projektu. K_U01, K_U04	Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja. Cześć praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją ćwiczeń w 2-4 osobowych zespołach (zależnie od tematu ćwiczeń), niekiedy pokaz dla całej grupy. - Doświadczenia wykonywane przez studentów będą nadzorowane przez osobę prowadzącą zajęcia. Ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracy (m.in. szkodliwe odczynniki chemiczne) oraz aparaturę badawczą, konieczne jest	Wykład: zaliczenie na ocenę (test końcowy) - K_W01, K_W04, K_W13, K_W14, K_W17, K_W19. Kryteria oceniania: 60% - dostateczny 61-68% - dostateczny plus 69-76% - dobry 77-84% - dobry plus 85-100% - bardzo dobry Laboratorium: - co najmniej 80% frekwencja na zajęciach - kolokwium końcowe. Kryteria oceniania: 60% - dostateczny 61-68% - dostateczny plus 69-76% - dobry 77-84% - dobry plus 85-100% - bardzo dobry - aktywność w trakcie zajęć - K_K09, K_K10

		U3: Potrafi przygotować materiał biologiczny do obserwacji mikroskopowych z wykorzystaniem różnych technik bioobrazowania. K_U03, K_U16 U4: Potrafi wykonać analizy cytochemiczne, immunocytochemiczne, ultrastrukturalne oraz hybrydyzację in situ na poziomie mikroskopu świetlnego i elektronowego. K_U10 U5: Analizuje i rejestruje obrazy mikroskopowe, potrafi ocenić ich jakość pod względem technicznym i właściwie zinterpretować otrzymywane wyniki badań – K_U11, K_U12 U6: Obsługuje oprogramowanie do pomiarów morfometrycznych i ilościowych – K_U11, K_U14 U7: Wykazuje umiejętność wnioskowania o rezultatach wykonania procedur lub w oparciu o dostarczone preparaty i dane literaturowe. K_U11, K_U12, K_U14. K1: rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice. K_K01, K_K03, K_K04, K_K05 K2: Rozumie wartość rzetelnej postawy podczas prowadzonych analiz i badań. K_K01, K_K02 K3: Potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. K_K09, K_K10 K4: Jest odpowiedzialny za używany sprzęt na zajęciach, pracę własną i innych, K_K02, K_K03 K5: Potrafi współdziałać i pracować w grupie nad zagadnieniami do rozwiązania podczas zajęć, potrafi pełnić role lidera grupy realizującej odpowiednie zadanie. K_K09	prorowadzenie zajęć w grupach 8-12 osobowych.	
	Diagnostyka molekularna w biologii rozwoju	W1: Student posługuje się terminologią stosowaną w biologii rozwoju oraz definiuje kolejne etapy powstawania gonad u zwierząt (jądra i jajniki) i organów generatywnych u roślin kwiatowych (pręciki i słupki), wytwarzania funkcjonalnych gamet, zapłodnienia i embriogenezy (K_W03, K_W08, K_W11, K_W16).	Metoda dydaktyczna podająca: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi	Metoda oceniania: -zaliczenie na ocenę (ćwiczenia laboratoryjne) -egzamin (wykład) Kryteria oceniania:

	W2: Student opisuje przebieg wieloetapowych procesów reprodukcyjnych u modelowych gatunków zwierząt i roślin na poziomie tkankowym, komórkowym i molekularnym (K_W03, K_W06, K_W08, K_W14, K_W16). W3: Student rozumie, że analiza mechanizmów rozwojowych oparta na danych empirycznych wymaga interdyscyplinarnego podejścia z wykorzystaniem różnych metod badawczych i diagnostycznych (K_W03, K_W06, K_W11, K_W12, K_W14, K_W17, K_W19). W4: Student zna obrazowe metody laboratoryjne i narzędzia badawcze stosowane w klasycznej i eksperymentalnej biologii rozwoju zwierząt i roślin oraz właściwie planuje ich wykorzystanie do rozwiązywania postawionych zadań diagnostycznych (K_W01, K_W06, K_W11, K_W12, K_W14, K_W17, K_W20, K_W21). U1: Student ma umiejętności praktyczne w zakresie obserwacji i analizy jakościowej/iłościowej preparatów histologicznych i cytologicznych związanych z biologią rozwoju wybranych gatunków zwierząt i roślin (K_U01, K_U13, K_U16, K_U18). U2: Student wykorzystuje odpowiednie metody i narzędzia badawcze, w tym techniki laboratoryjne, służące analizie tkanek i komórek kluczowych w biologii rozwoju wybranych gatunków zwierząt i roślin (K_U01, K_U02, K_U08, K_U11, K_U12,). U3: Student prawidłowo interpretuje wyniki dokonanych analiz diagnostycznych, wyciąga poprawne wnioski i przygotowuje dokumentację laboratoryjną (K_U01, K_U04, K_U07, K_U12). U4: Student wykorzystuje naukowe pozycje literaturowe w zakresie biologii rozwoju, posiada umiejętność przygotowywania i wygłaszania wystąpień ustnych, potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole (K_U02, K_U14, K_U20, K_U21)	Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne o charakterze eksperymentalno-analitycznym; studenci realizują zadania w zespołach 2-osobowych (grupa ćwiczeniowa liczy maksymalnie 8 osób) z uwzględnieniem metodyki prowadzonych doświadczeń i obserwacji diagnostycznych oraz zgodnie z podstawowymi zasadami BHP dotyczącymi pracy laboratoryjnej z materiałem biologicznym i odczynnikami chemicznymi.	- zaliczenie/egzamin pisemny, test wyboru zamknięty (K_W01, K_W03, K_W06, K_W08, K_W11, K_W12, K_W14, K_W16, K_W17, K_W21). - wymagany próg na ocenę dostateczną: 51-60% 61-70% - dostateczny plus 71-80% - dobry 81-90% - dobry plus 91-100% - bardzo dobry
--	--	--	---

		K1: Student potrafi w przystępny sposób przekazać wiedzę o najnowszych osiągnięciach biologii rozwoju i embriologii eksperymentalnej oraz wyjaśnić zasadność prowadzenia badań w tym zakresie (K_K01, K_K03, K_K06, K_K07). K2: Student docenia wartość ustawicznego kształcenia i aktualizowania swojej wiedzy korzystając ze źródeł naukowych i popularnonaukowych, dotyczących specjalistycznych nauk biologicznych (K_K02, K_K05, K_K06). K3: Student krytycznie odnosi się do obiegowych opinii i analizuje je w oparciu o zdobytą wiedzę oraz potrafi pracować indywidualnie lub w zespole (K_K01, K_K05, K_K06, K_K09, K_K10).		
	Metody analizy materiału histologicznego	W1: Student posługuje się terminologią stosowaną w biologii rozwoju oraz definiuje kolejne etapy powstawania gonad u zwierząt (jądra i jajniki) i organów generatywnych u roślin kwiatowych (pręciki i słupki), wytwarzania funkcjonalnych gamet, zapłodnienia i embriogenezy - K_W03, K_W08, K_W11, K_W16. W2: Student opisuje przebieg wieloetapowych procesów reprodukcyjnych u modelowych gatunków zwierząt i roślin na poziomie tkankowym, komórkowym i molekularnym - K_W03, K_W06, K_W08, K_W14, K_W16. W3: Student rozumie, że analiza mechanizmów rozwojowych oparta na danych empirycznych wymaga interdyscyplinarnego podejścia z wykorzystaniem różnych metod badawczych i diagnostycznych - K_W03, K_W06, K_W11, K_W12, K_W14, K_W17, K_W19. W4: Student zna obrazowe metody laboratoryjne i narzędzia badawcze stosowane w klasycznej i eksperymentalnej biologii rozwoju zwierząt i roślin oraz właściwie planuje ich wykorzystanie do rozwiązywania postawionych zadań diagnostycznych - K_W01,	Metoda dydaktyczna podająca: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące: - ćwiczenia laboratoryjne o charakterze eksperymentalno-analitycznym; studenci realizują zadania w zespołach 2-osobowych (grupa ćwiczeniowa liczy maksymalnie 8 osób) z uwzględnieniem metodyki prowadzonych doświadczeń i obserwacji diagnostycznych oraz zgodnie z podstawowymi zasadami BHP dotyczącymi pracy	Metoda oceniania: - zaliczenie na ocenę (ćwiczenia laboratoryjne) - egzamin (wykład) Kryteria oceniania: - zaliczenie/egzamin pisemny, test wyboru zamknięty (K_W01, K_W03, K_W06, K_W08, K_W11, K_W12, K_W14, K_W16, K_W17, K_W21). - wymagany próg na ocenę dostateczną: 51-60% 61-70% - dostateczny plus 71-80% - dobry 81-90% - dobry plus 91-100% - bardzo dobry

		K_W06, K_W11, K_W12, K_W14, K_W17, K_W20, K_W21. U1: Student ma umiejętności praktyczne w zakresie obserwacji i analizy jakościowej/ilościowej preparatów histologicznych i cytologicznych związanych z biologią rozwoju wybranych gatunków zwierząt i roślin - K_U01, K_U13, K_U16, K_U18. U2: Student wykorzystuje odpowiednie metody i narzędzia badawcze, w tym techniki laboratoryjne, służące analizie tkanek i komórek kluczowych w biologii rozwoju wybranych gatunków zwierząt i roślin - K_U01, K_U02, K_U08, K_U11, K_U12). U3: Student prawidłowo interpretuje wyniki dokonanych analiz diagnostycznych, wyciąga poprawne wnioski i przygotowuje dokumentację laboratoryjną - K_U01, K_U04, K_U07, K_U12. U4: Student wykorzystuje naukowe pozycje literaturowe w zakresie biologii rozwoju, posiada umiejętność przygotowywania i wygłaszania wystąpień ustnych, potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole - K_U02, K_U14, K_U20, K_U21 K1: Student potrafi w przystępny sposób przekazać wiedzę o najnowszych osiągnięciach biologii rozwoju i embriologii eksperymentalnej oraz wyjaśnić zasadność prowadzenia badań w tym zakresie - K_K01, K_K03, K_K06, K_K07. K2: Student docenia wartość ustawicznego kształcenia i aktualizowania swojej wiedzy korzystając ze źródeł naukowych i popularnonaukowych, dotyczących specjalistycznych nauk biologicznych - K_K02, K_K05, K_K06. K3: Student krytycznie odnosi się do obiegowych opinii i analizuje je w oparciu o zdobytą wiedzę oraz potrafi pracować indywidualnie lub w zespole - K_K01, K_K05, K_K06, K_K09, K_K10.	laboratoryjnej z materiałem biologicznym i odczynnikami chemicznymi.	
--	--	--	---	--

Modul 5: metody analiz in silico	Bioinformatyka	W1 - posiada wiedzę z zakresu markerów molekularnych oraz ich wykorzystania do celów diagnostycznych i badawczych - K_W04 W2 - ma pogłębioną wiedzę o możliwościach i zastosowaniach bioinformatyki w diagnostyce i biologii molekularnej - K_W07 W3 - wskazuje źródła informacji naukowej dotyczącej aktualnych kierunków rozwoju studiowanej dyscypliny, jak również zna zasady projektowania eksperymentu, przeprowadzania analiz i interpretacji otrzymywanych wyników - K_W11 W4 - zna możliwości i ograniczenia dotyczące zastosowania technik biologii molekularnej, biologii komórki, biochemicznych, analitycznych i bioinformatycznych na potrzeby diagnostyki molekularnej - K_W12 W5 - definiuje zadanie lub problem badawczy w zakresie swojej specjalności i dobiera właściwe metody/procedury do ich rozwiązania - K_W21 U1 - jest zdolny do pracy indywidualnej oraz w grupie - K_U02 U2 - stosuje metody statystyczne i bioinformatyczne w trakcie analiz in silico, projektowania doświadczeń i interpretacji otrzymanych wyników oraz rozwiązywania problemów z dziedziny diagnostyki molekularnej - K_U06 U3 - wykorzystuje wiedzę w zakresie markerów molekularnych w trakcie procesu diagnostycznego i badawczego - K_U10 U4 - posługuje się specjalistyczną terminologią oraz nomenklaturą biologiczną i terminami specjalistycznymi z zakresu biologii molekularnej, biotechnologii, genetyki i inżynierii genetycznej, mikrobiologii i biochemii - K_U12	Prezentacje multimedialne, samodzielne wykonywanie ćwiczeń	Ocena ostateczna z ćwiczeń laboratoryjnych: średnia z uśrednionych ocen uzyskanych na zajęciach i oceny z końcowego kolokwium.
---	----------------	--	--	--

		U5 - charakteryzuje poszczególne etapy procedur oraz wykonuje je w trakcie analiz biochemicznych, instrumentalnych i bioinformatycznych - K_U19 K1 - dba o prestiż absolwenta uniwersytetu, prestiż zawodowy diagnosty molekularnego i zachowanie odpowiedniej postawy zawodowej - K_K01 K2 - jest odpowiedzialny i zdeterminowany w dążeniu do celu przestrzegając odpowiednich zasad, norm i procedur - K_K02 K3 - ma świadomość znaczenia zasady etyki w działalności diagnosty molekularnego, zarówno w pracy naukowej, jak i zawodowej - K_K03 K4 - ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i rozwoju techniki; rozumie potrzebę kształcenia przez całe życie - K_K05		
	Metody wysokoprzepustowe	W1: ma pogłębioną wiedzę teoretyczną dotyczącą biologii molekularnej, w tym metod wykorzystywanych w celach diagnostycznych i badawczych – K_W01, W2: ma pogłębioną wiedzę o możliwościach i zastosowaniach bioinformatyki w diagnostyce i biologii molekularnej – K_W07, W3: zna możliwości i ograniczenia dotyczące zastosowania technik biologii molekularnej, biologii komórki, biochemicznych, analitycznych i bioinformatycznych na potrzeby diagnostyki molekularnej – K_W12, W4: definiuje zadanie lub problem badawczy w zakresie swojej specjalności i dobiera właściwe metody/procedury do ich rozwiązania – K_W21, U1: wykorzystuje wiedzę dotyczącą struktury i właściwościami biomolekuł (sond molekularnych, przeciwciał, enzymów, rekombinowanych kwasów nukleinowych i białek), w tym cząsteczek chimerowych, do przeprowadzenia analiz diagnostycznych i procesu badawczego – K_U04,	Wykład, prezentacje programu Power Point	Kolokwium końcowe. Kryteria oceny: ocena dostateczna - 51-60% wymaganej wiedzy 61-70% - dostateczna plus 71-80% - dobra 81-90% - dobra plus 91-100% - bardzo dobra

		U2: potrafi wybrać i zastosować odpowiednie metody diagnostyczne i analityczne w określonym typie analizy oraz zinterpretować otrzymane wyniki – K_U12, U3: posługuje się specjalistyczną terminologią oraz nomenklaturą biologiczną i terminami specjalistycznymi z zakresu biologii molekularnej, biotechnologii, genetyki i inżynierii genetycznej, mikrobiologii i biochemii – K_U13, U4: potrafi sporządzać i prezentować referaty, raporty, dokumentację eksperymentów/analiz i ekspertyz posługując się poprawną terminologią naukową i specjalistyczną – K_U14, U5: charakteryzuje poszczególne etapy procedur oraz wykonuje je w trakcie analiz biochemicznych, instrumentalnych i bioinformatycznych – K_U19, K1: ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i rozwoju techniki; rozumie potrzebę kształcenia przez całe życie – K_K05, K2: krytycznie analizuje wyniki własnych badań i badań innych autorów i ma świadomość konieczności podejmowania działań podnoszących wartość badań i zwiększających efektywność pracy – K_K10,		
	Statistical methods for molecular diagnostic	W1: posiada wiedzę z zakresu przygotowywania prezentacji i raportów oraz wiedzę matematyczną z zakresu przetwarzania i analizy danych - K_W20 W2: definiuje zadanie lub problem z zakresu swojej specjalności i dobiera odpowiednie metody statystyczne do ich rozwiązania - K_W21 U1: potrafi stosować metody statystyczne i interpretować uzyskane wyniki w zakresie diagnostyki molekularnej - K_U06 U2: potrafi posługiwać się językiem obcym w celu komunikowania się na poziomie podstawowym zgodnie z wymaganiami B2 ESOKJ - K_U20	Metody nauczania eksponujące: dyskusja, prezentacja, video/komputer	Laboratorium – projekt w grupach 61-68% dostateczny, 69-76% dostateczny plus, 77-84% dobry, 85-92% dobry plus, 93-100% bardzo dobry W1, W2, U1, U2, K1

		K1: potrafi pracować w zespole, zarówno kierując i koordynując działania zespołu, jak i wykonując powierzone zadania - K_K09		
Moduł 6: Metody analiz biomedycznych i wetery- naryjnych	Genetyczne podłoże chorób człowieka	W1: Zna powiązania dyscyplin biomedycznych: biologii molekularnej, genetyki, medycyny i analityki - K_W08 W2: Wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w naukach biomedycznych (pomiar spektrofotometryczny, analiza elektroforytyczna, PCR, PCR-RFLP, PCR czasu rzeczywistego) - K_W19 W3: Posiada wiedzę z zakresu biologii molekularnej, genetyki, medycyny umożliwiającą pracę z kwasami nukleinowymi uzyskiwanym z tkanek ludzkich - K_W19 W4: Zna podstawowe metody stosowane w obliczaniu różnic ekspresji genów i interpretacji wyników uzyskanych technikami biologii molekularnej. Wykazuje znajomość narzędzi edycyjnych stosowanych w obliczaniu i raportowaniu wyników badań- K_W20 W5: Rozumie procesy biologiczne leżące u podstaw genetycznych uwarunkowań chorób człowieka. Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę o metodach prognozowania i diagnozowania schorzeń uwarunkowanych zmianami w materiale genetycznym. Posiada rozwiniętą terminologię diagnostyczną i zna podstawowe pojęcia z zakresu medycyny - K_W21 U1: Posiada umiejętność integrowania wiedzy z różnych dziedzin z pogranicza biologii, genetyki i medycyny. Zna metody przygotowywania materiału biologicznego do analizy (m. in. oczyszczanie, amplifikacja, znakowanie). Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę DNA i RNA z wykorzystaniem technik laboratoryjnych (analiza elektroforetyczna, PCR konwencjonalny i w czasie rzeczywistym, trawienie restrykcyjne, znakowanie), dokonać interpretacji wyniku oraz opisać rezultaty - K_U13	Wykład: Prezentacja multimedialna, dyskusja Ćwiczenia: 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 tkankami ludzkimi, praca w warunkach sterylnych, wykorzystywanie odczynników chemicznych (w tym toksycznych) praca z urządzeniami laboratoryjnymi, takimi jak: wirówki laboratoryjne, NanoDrop, fluorometr, bioanalyzer, termocykler, aparat elektroforytyczny).	Egzamin pisemny – W01, W02, W04, W05, U01, U03, K01, K02 Kolokwium – W02, W02, W03, W04, W05, U01, U03, K01, K03 Prezentacja – U02 Aktywność – K03, K04, K05

		U2: Używa oprogramowania komputerowego i baz danych dostępnych on-line w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników - K_U14 U3: Posiada umiejętność krytycznej oceny znaczenia genetycznych uwarunkowań patogenezы chorób człowieka - K_U18 K1: Student rozumie potrzebę regularnego aktualizowania wiadomości o mechanizmach leżących u podstaw procesów chorobowych ze względu na dynamiczny rozwój dokonujący się w obrębie medycyny i diagnostyki. Student rozumie znaczenie badań naukowych, opracowania nowych metod diagnostycznych i udoskonalanie już istniejących dla zwiększenie wykrywalności i doboru odpowiedniej terapii, jak również podjęcia odpowiednich działań profilaktycznych- K_K05 K2: zdaje sobie sprawę z istnienia obaw społecznych i zagrożeń - K_K07 K3: Racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji innych niż naukowe- K_K10 K4: Ma świadomość odpowiedzialności za rozpowszechnianie nabytej wiedzy. K_K08 K5: Student jest zdolny do pracy zespołowej, sprzyjającej wymianie wiedzy - K_K09		
	Biologia nowotworów i markery molekularne	W1 - Student posiada wiedzę z zakresu markerów molekularnych oraz możliwości ich wykorzystania do wykrywania, diagnostyki, prognozowania przebiegu choroby i planowania terapii nowotworów. (K_W04) W2 - Definiuje kluczowe pojęcia z zakresu biologii molekularnej nowotworów, a także patogenezы, cyto- i histopatologii tych chorób. Opisuje podstawowe procesy biologiczne prowadzące do powstania nowotworu. Jest świadomy ich różnorodności i złożoności, wykazuje znajomość podstawowych koncepcji rozwoju nowotworu postrzeganego jako proces mikroewolucyjny	Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny (konwencjonalny) Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczeniowa - doświadczeń	Wykład - pisemny egzamin końcowy. Zajęcia laboratoryjne - warunkami zaliczenia są: obecność i aktywność na zajęciach oraz pozytywna ocena uzyskana na podstawie kolokwiiów cząstkowych. Śródsesestralne pisemne kolokwia kontrolne obejmują tematykę realizowaną na

	toczący się w skali komórkowej w organizmie gospodarza. (K_W08) W3 - Zna metody wykrywania molekuł w preparatach mikroskopowych, których ekspresja może znaleźć zastosowanie jako markery zmian nowotworowych. Rozumie znaczenie współczesnej diagnostyki molekularnej dla opracowania i stosowania nowych terapii, w tym terapii personalizowanych. Zna przykłady zastosowań metod biologii molekularnej w praktyce klinicznej. Ma wiedzę na temat dostępnych markerów molekularnych oraz ich roli w diagnostyce i ocenie skuteczności leczenia. (K_W19) W4 - Dysponuje wiedzą i słownictwem z zakresu mikroskopowej i molekularnej diagnostyki chorób nowotworowych w stopniu pozwalającym na opracowywanie, analizę i prezentację wyników badań. (K_W20) W5 - Posiada wiedzę o wybranych metodach diagnozowania nowotworów na poziomie preparatów histopatologicznych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki czułości i specyficzności stosowanych markerów molekularnych i jest świadomy ograniczeń współcześnie stosowanych metod diagnostycznych. (K_W21) U1 - Student jest zdolny do pracy indywidualnej oraz w grupie. (K_U02) U2 - Wykorzystuje wiedzę w zakresie molekularnych markerów w trakcie procesu diagnostycznego i badawczego. Posiada umiejętność dokonywania obserwacji z wykorzystaniem mikroskopu oraz interpretacji uzyskanych wyników. (K_U10) U3 - Posługuje się specjalistyczną terminologią oraz nomenklaturą biologiczną i terminami specjalistycznymi z zakresu biologii nowotworów. Posiada umiejętność samodzielnej analizy mikroskopowej wyników reakcji immunohistochemicznych i hybrydyzacji in situ	- laboratoryjna	zajęciach. Ocena z każdego kolokwium cząstkowego jest wystawiana na podstawie uzyskanych przez studenta punktów, według następującej skali: 5,50 - 6,00 bdb 5,00 - 5,25 db+ 4,50 - 4,75 db 4,00 - 4,25 dst+ 3,50 - 3,75 dst Warunkiem koniecznym zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest pozytywna ocena z co najmniej 80% kolokwium cząstkowych. Ostateczny termin poprawy niezaliczonych kolokwium wyznacza prowadzący zajęcia laboratoryjne. Koniecznym warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest również obecność na tych zajęciach (dopuszczalna jest maksymalnie jedna nieobecność). Weryfikacji podlega też umiejętność samodzielnej obserwacji i analizy preparatów mikroskopowych. Ocena końcowa z zajęć laboratoryjnych jest wystawiana na podstawie średniej arytmetycznej wszystkich ocen uzyskanych z śródsesemestralnych kolokwium
--	--	-----------------	--

		wykrywania określonych molekuł w standardowych preparatach cyto- i histo(pato)logicznych oraz w mikromacierzach tkankowych. (K_U13) U4 - Potrafi sporządzać i prezentować dokumentację analiz i ekspertyz posługując się poprawną terminologią naukową i specjalistyczną. Nabywa umiejętność mikroskopowej oceny poziomu wykrywanych markerów w preparatach z zastosowaniem różnych algorytmów analizy i opisać wyniki obserwacji. (K_U14) U5 - Potrafi przygotować materiał biologiczny do celów diagnostycznych. Posiada umiejętność samodzielnego wykonania standardowych i specjalistycznych barwień histochemicznych preparatów histopatologicznych. (K_U16) U6 - Posługuje się niezbędnymi pojęciami z zakresu biologii molekularnej i patogenezy nowotworów. Stosuje sprzęt komputerowy i oprogramowanie w zakresie koniecznym do analizy obrazów mikroskopowych. (K_U18) K1 - Student ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i rozwoju techniki. Rozumie znaczenie możliwie wczesnego wykrycia choroby nowotworowej, a jednocześnie zdaje sobie sprawę z ograniczonej czułości i specyficzności stosowanych metod diagnostycznych oraz wynikających z tego konsekwencji np. konieczności rozsądnego, okresowego powtarzania badań diagnostycznych. (K_K05) K2 - Zna argumenty na rzecz propagowania zachowań prozdrowotnych i rozumie znaczenie ich upowszechniania dla zmniejszenia zachorowalności na choroby nowotworowe. (K_K07) K3 - Nabywa poczucie odpowiedzialności za rzetelne dokonanie oceny wyników badań i ma świadomość konieczności przestrzegania procedur postępowania		cząstkowych oraz aktywności na zajęciach.
--	--	---	--	--

		związanych z przygotowaniem materiału biologicznego do badań. (K_K08) K4 - Krytycznie analizuje wyniki własnych badań i badań innych autorów i ma świadomość konieczności podejmowania działań podnoszących wartość badań i zwiększających efektywność pracy. (K_K10)		
	Cytotoxicity evaluation of chemical compounds	W1: Student opisuje ważne procesy w biochemii, biologii komórki i toksykologii K_W01, K_W08, K_W15 W2: Student wykazuje wiedzę na temat wybranych związków cytotoksycznych i charakteryzuje metody ich identyfikacji i oceny, takie jak testy żywotności lub przeżycia, testy oparte na proliferacji komórek, aktywności metabolicznej i interakcje leków - K_W02, K_W11 W3: Student posługuje się terminologią specjalistyczną dla toksykologii i definiuje: żywotność, toksyczność, przeżycie, odpowiedzi tkankowe i ogólnoustrojowe, genotoksyczność i odpowiedź zapalną - K_W02, K_W06 W4: Student formułuje hipotezę badawczą i potrafi wybrać odpowiednie metody/procedury do rozwiązania problemu naukowego związanego z wykrywaniem potencjalnych efektów cytotoksycznych - K_W11, K_W12, K_W17, K_W21 W5: Student ma wiedzę na temat przygotowywania prezentacji, raportów, dokumentowania i oceny uzyskanych wyników, potrafi wyciągać prawidłowe wnioski - K_W20 U1: Student posiada umiejętność pracy indywidualnej lub grupowej - K_U02 U2: Student wykorzystuje wiedzę na temat struktury i właściwości biocząsteczek i markerów molekularnych do analiz diagnostycznych - K_U04, K_U05, K_U10 U3: Student posługuje się specjalistyczną terminologią i nomenklaturą biologiczną oraz specjalistycznymi	Wykład: wykład informacyjny Zajęcia laboratoryjne: studenci (2-3 osoby w zespole) muszą wykonać analizy zgodnie z uzyskanym protokołem. Eksperymenty muszą być przeprowadzane w warunkach aseptycznych, dlatego grupy laboratoryjne powinny być jak najmniejsze (maks. 8-10 osób).	Wykład: Egzamin pisemny Zdanie egzaminu po osiągnięciu co najmniej 50% możliwych punktów. Bardzo dobra ocena za ponad 90% punktów. Pozostałe oceny proporcjonalnie w przedziale 50-90%. Zajęcia laboratoryjne: Aktywność i przygotowanie studentów do zajęć - 20% Prezentacja ustna na wybrany temat - 30% Egzamin końcowy pisemny. Zdanie egzaminu po osiągnięciu co najmniej 50% możliwych punktów. Bardzo dobra ocena za ponad 90% punktów. Pozostałe oceny proporcjonalnie w przedziale 50-90%.

		terminami z zakresu biochemii, biotechnologii i toksykologii - K_U13 U4: Student rozpoznaje możliwości i ograniczenia technik diagnostyki molekularnej w badaniach cytotoxyczości - K_U10, K_U11, K_U12 U5: Student stosuje prawidłowy i odpowiedni test cytotoxyczości w celu określenia potencjalnej cytotoxyczości badanych związków - K_U05, K_U12 U6: Na podstawie przeprowadzonych analiz i eksperymentów student identyfikuje skutki oddziaływania cytotoxycznego na poziomie komórkowym, tkankowym, narządowym i całego organizmu - K_U17, K_U19 U7: Student prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki, wyciąga wnioski końcowe i potrafi przygotowywać raporty, dokumentację laboratoryjną i prezentacji eksperckich z wykorzystaniem poprawnej terminologii naukowej i technicznej - K_U13, K_U14 K1: Student rozumie, że uczenie się przez całe życie to ciągłe, dobrowolne i samomotywujące dążenie do wiedzy z powodów osobistych lub zawodowych - K_K05 K2: Student jest świadomy odpowiedzialności związanej z pracą diagnosty i dba o kształtowanie pozytywnego wizerunku tego zawodu - K_K08 K3: Student potrafi pracować w zespole i/lub koordynować pracę grupy badawczej - K_K09 K4: Student potrafi krytycznie oceniać uzyskane wyniki - K_K_10		
Modul 7: metody analiz in vivo	Diagnostyka molekularna środowiska	W1 – zna możliwości zastosowania biologii molekularnej w diagnostyce środowiska – K_W07 W2 – zna podstawowe pojęcia z biologii molekularnej, wykorzystywane w diagnostyce środowiska – K_W08 W3 - zna możliwości i ograniczenia dotyczące technik diagnostyki molekularnej środowiska – K-W12	Prezentacje multimedialne, demonstracje laboratoryjne, samodzielne wykonywanie ćwiczeń	Zaliczenie wykładu – egzamin pisemny. Do omówienia 3-4 zagadnienia. W zakresie kompetencji społecznych: oceniana jest aktywność studenta na zajęciach

		W4 - ma pogłębioną wiedzę z genetyki, mikrobiologii i biologii molekularnej, umożliwiającą pracę w zakresie diagnostyki molekularnej środowiska – K_W19 W5 - ma wiedzę dotyczącą sposobu przygotowywania prezentacji, raportów i opracowań wyników analizy molekularnej środowiska – K_W20 W6 - definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody do wykonania analizy molekularnej środowiska – K_W21 W7 - Zna heterogenność środowisk naturalnych i potrzebę identyfikacji oraz określania aktywności specyficznych organizmów - K_W06 W8 - Posiada wiedzę o możliwości zastosowania nowoczesnych technik do analiz mikroorganizmów w glebie - K_W07 W9 - Potrafi scharakteryzować bioróżnorodność w mikroniszach ekologicznych - K_W08 W10 - Zna nowoczesne techniki identyfikacji drobnoustrojów, takie jak cytometria przepływowa, sekwencjonowanie genów markerowych, GC-MS, markery genowe - K_W01 U1 - potrafi samodzielnie zaprojektować i wykonać diagnozę stanu środowiska wykorzystując techniki biologii molekularnej, biochemii, analityki i mikrobiologii – K_U01 U2 - jest zdolny do wykonania diagnostyki molekularnej środowiska pracując indywidualnie oraz w grupie – K_U2 U3 – wykonując analizy środowiskowe posługuje się odpowiednimi normami referencyjnymi i walidacyjnymi oraz pracuje zgodnie z wymogami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GLP) – K_U07 U4 - potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą możliwości i ograniczeń technik stosowanych w diagnostyce molekularnej środowiska – K_U11		i jego zaangażowanie oraz praca zespołowa. Ocena w skali 2-5. Ocena ostateczna z ćwiczeń laboratoryjnych: średnia z uśrednionych ocen uzyskanych na zajęciach i oceny z końcowego kolokwium.
--	--	---	--	---

		U5 - potrafi wybrać i zastosować odpowiednie metody w analizie molekularnej środowiska oraz zinterpretować otrzymane wyniki – K_U12 U6 - posługuje się specjalistyczną terminologią oraz nomenklaturą biologiczną i terminami specjalistycznymi z zakresu diagnostyki molekularnej środowiska – K_U13 U7 - potrafi sporządzać i prezentować referaty, raporty, dokumentację analiz i ekspertyz z zakresu diagnostyki molekularnej środowiska posługując się poprawną terminologią naukową i specjalistyczną – K_U14 U8 - potrafi przygotować materiał biologiczny do celów diagnostyki molekularnej środowiska – K_U16 K1 - ma świadomość konieczności ciągłego poszerzania wiedzy i znajomości metod w zakresie diagnostyki molekularnej środowiska – K_K05 K2 - rozumie pozatechniczne skutki działalności diagnosty molekularnego i odpowiedzialności związanej z diagnostyką stanu środowiska, w szczególności wpływu na środowisko i zdrowie ludzi – K_K08 K3 - potrafi wykonywać analizy środowiskowe w zespole, kierując i koordynując działania zespołu i wykonując powierzone zadania – K_K09 K4 - krytycznie analizuje wyniki własnych analiz środowiskowych i wyniki pracy innych autorów i ma świadomość konieczności podejmowania działań podnoszących jakość i efektywność wykonywanych analiz środowiskowych – K_K10		
	Diagnostyka molekularna w laboratoriach przemysłowych	W1: ma wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą metod wykorzystywanych w celach diagnostycznych i badawczych (K_W01) W2: posiada wiedzę z zakresu markerów molekularnych oraz ich wykorzystania do celów diagnostycznych środowiska przemysłowego (K_W04) W3: wskazuje źródła informacji naukowej dotyczącej aktualnych kierunków rozwoju studiowanej dyscypliny,	Wykład: wykład informacyjny z prezentacją multimedialną Laboratorium : ćwiczeniowa, doświadczeń, laboratoryjna, obserwacji, pomiary i projekty	Kolokwium – W1, W2, W3, W4, U1, U3, U4, K2 Prezentacje – K2, K3, W4, U1, U4, Aktywność – U2, K1 Zaliczenie wykładu pisemne/ustne: 60-65%

		jak również zna zasady projektowania eksperymentu, przeprowadzania analiz i interpretacji otrzymywanych wyników materiału przemysłowego (K_W11) W4: ma wiedzę w zakresie przygotowania materiału biologicznego do celów diagnostycznych w materiale środowiska przemysłowego (K_W17) U1: potrafi samodzielnie zaprojektować i wykonać analizę lub diagnozę wykorzystując techniki biologii molekularnej, mikrobiologii (K_U01) U2: jest zdolny do pracy indywidualnej oraz w grupie (K_U02) U3: wykorzystuje wiedzę w zakresie markerów molekularnych w trakcie procesu diagnostycznego w przemyśle (K_U10) U4: potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą możliwości i ograniczeń technik stosowanych w diagnostyce molekularnej (K_U11) K1: jest odpowiedzialny i zdeterminowany w dążeniu do celu przestrzegając odpowiednich zasad, norm i procedur (K_K02_ K2: ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i rozwoju techniki; rozumie potrzebę kształcenia przez całe życie (K_K05) K3: ma świadomość i potrafi uzasadnić znaczenie rozwoju nauki i technologii dla przemysłu i gospodarki (K_K06)		dostateczny, >65-75% dostateczny plus, 76-85 % dobry, 86- 90% dobry plus, 90-100% bardzo dobry Ćwiczenie zaliczenie na ocenę (pisemne, elektroniczne) 60-65% dostateczny, >65-75% dostateczny plus, 76-85 % dobry, 86- 90% dobry plus, 90-100% bardzo dobry
Moduł 8: moduł humanistyczno- społeczny	Bioetyka	W1: Zna kluczowe pojęcia i problemy bioetyki, reprezentatywne przykłady problemów bioetycznych oraz ważniejsze regulacje prawne z zakresu bioetyki, w tym - K_W09 W2: ma wiedzę teoretyczną z wybranych (pod kątem istotności dla przedmiotu badań/zajęć) działów nauk humanistycznych. - K_W15 U1: Student potrafi uwzględniać problemy i przywoływać wiodące regulacje bioetyczne w	Wykład podawczy	Metody oceniania: praca zaliczeniowa/esej na ocenę (w skali 5-2). Kryteria oceniania: zaliczenie na ocenę na podstawie końcowej pracy zaliczeniowej/eseju.

		planowaniu badań i projektowaniu procedur naukowo-badawczych, w tym - K_U08 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 kulturowo-światopoglądowego punktu widzenia - K_U18 K1: jest odpowiedzialny i zdeterminowany w dążeniu do celu przestrzegając przy tym odpowiednich zasad, norm i procedur, w tym też - K_K02 K2: ma świadomość znaczenia i obowiązywania zasad etyki w działalności diagnosty molekularnego, zarówno w pracy naukowej, jak i zawodowej - K_K03 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_K07 K4: ma świadomość i rozumie pozatechniczne skutki działalności diagnosty molekularnego i związanej z tym odpowiedzialności, w szczególności wpływu na środowisko i zdrowie ludz. -. K_K08		
	Ochrona własności intelektualnej	W1: ma wiedzę o sposobach ochrony własności intelektualnej K_W10 U1: stosuje wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej K_U09	Wykład informacyjny wzbogacony prezentacją multimedialną	Metody oceniania: Wykład kończy się zaliczeniem na ocenę. Wiedza studenta oceniana jest na podstawie kolokwium końcowego (forma pisemna).

		K1: ma świadomość znaczenia ochrony własności intelektualnej i konsekwencji naruszenia jej praw - K_K04		Kryteria oceniania: ocena dostateczna: 60-70% maksymalnej liczby punktów, ocena dostateczna plus: 71-80% maksymalnej liczby punktów ocena dobra: 81-87% maksymalnej liczby punktów ocena dobry plus: 88-94% maksymalnej liczby punktów ocena bardzo dobra: powyżej 94% maksymalnej liczby punktów.
	Regulacje i normy prawne w diagnostyce	W1: Zna powiązania dyscyplin biomedycznych wykorzystywanych w diagnostyce: biologii molekularnej, genetyki, medycyny i analityki - K_W08 W2: Posiada wiedzę w zakresie etyki zawodowej diagnosty laboratoryjnego obejmującą odpowiedzialność dyscyplinarną, cywilną oraz karną pracowników laboratoryjnych K_W09, K_W18 W3: Zna ryzyko zawodowe oraz choroby zawodowe pracowników laboratoriów diagnostycznych - K_W17 W4: Opisuje ogólne wymagania dotyczące organizacji laboratoriów diagnostycznych: warunki lokalowe, wymagania dotyczące wyposażenia, wymagania dotyczące personelu - K_W18 U1: Potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą zasady kontroli jakości, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Dobrej Praktyki Laboratoryjnej określonej w przepisach - K_U07, K_U08 U2: Posługuje się normami dzięki którym może ustalić wiarygodność wyników badań laboratoryjnych - K_U07, K_U11 U3: Potrafi uwzględnić zasady wykonywania badań z zakresu diagnostyki laboratoryjnej obejmujące aktualną wiedzę medyczną (program ciągłego szkolenia	Metody dydaktyczne podające: - pogadanka - wykład informacyjny (konwencjonalny) - wykład konwersatoryjny Metody dydaktyczne poszukujące: - giełda pomysłów - referatu - seminaryjna	Przygotowanie prezentacji dotyczących organizacji laboratoriów.

		diagnostów laboratoryjnych), zasady etyki zawodowej oraz należyta staranność - K_U08, K_U11, K_U21 K1: Rozumie znaczenie regulacji i norm prawnych związanych z funkcjonowaniem laboratoriów diagnostycznych oraz diagnostów laboratoryjnych- K_K01, K_K02, K_K03, K_K05 K2: Jest świadomy możliwości i ograniczeń oferowanych przez nowoczesną diagnostykę laboratoryjną i potrafi uzasadnić konieczność opracowywania nowych metod diagnostycznych i udoskonalania już istniejących na potrzeby diagnostyki człowieka według ustalonych norm i praw - K_K02, K_K03, K_K05, K_K10 K3: Ma świadomość odpowiedzialności za rozpowszechnianie nabytej wiedzy, szczególnie tej związanej z funkcjonowaniem laboratoriów diagnostycznych i interpretacją oraz ujawnianiem wyników badań diagnostycznych - K_K02, K_K03, K_K05, K_K08 K4: Student posiada świadomość kluczowej roli pracy zespołowej w zapewnieniu prawidłowego działania laboratoriów diagnostycznych - K_K08 i K_K09		
	Transfer technologii w branży life science	W1: Student ma wiedzę o sposobach pozyskiwania funduszy na badania naukowe, badania przemysłowe i prace rozwojowe K_W11, K_W14 W2: Ma wiedzę o możliwościach komercjalizacji badań naukowych, wdrożeń K_W11, K_W14, K_W18 W3: Zna pojęcia innowacyjność, przedsiębiorca, przedsiębiorczość K_W14, K_W15 W4: Zna zasady tworzenia i prowadzenia form indywidualnej przedsiębiorczości K_W14, K_W15 W5: Ma wiedzę na temat cyklu realizacji projektu: wyboru obszaru zainteresowania, opracowania koncepcji badań, wstępnych ocen, rozliczenia i/lub wdrożenia projektu K_W10, K_W11, K_W21	Metody dydaktyczne podające – Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego	Ocena sumująca wiedzę, umiejętności i kompetencje K_W10, 11, 14, 15, 18, 21 K_U02, 06, 07, 08, 14, 21 K_K02, 03, 04, 06, 07, 08 Wykład – obecność na wykładzie, przygotowanie wstępnej koncepcji biznes planu - analiza porównawcza pomysłów biznesowych za pomocą dedykowanego narzędzia (indywidualnie bądź

		U1: Student potrafi korzystać z prac badawczo-rozwojowych i transformacji wyników badań do zastosowań praktycznych K_U06, K_U09, K_U14 U2: Student wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji K_U07, K_U08, K_U14 U3: Student wykorzystuje dostępne źródła informacji K_U06 U4: Wykonuje zadania wynikające z podziału obowiązków pracy w grupie, szanuje pracę własną i innych członków zespołu K_U02 U5: Student planuje własne drogi rozwoju zawodowego K_U 21 K1: Jest zdolny do wyciągania i formułowania wniosków w oparciu o nabytą wiedzę K_K06, K_U08 K2: Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy K_K02, K_K03, K_K04, K_K07 K3: Student potrafi współpracować w grupie K_K09		w grupie), ocena sumująca wiedzę (test) Zaliczenie: ocena sumująca wiedzę (60%), pisemne opracowanie (biznes plan) (40%). Wymagany próg na ocenę dostateczną - 55-60%, dostateczny plus - 61-70%, dobry - 71-80%, dobry plus 81-90%, bardzo dobry - 91-100% .
lektorat z języka obcego	Język obcy nowożytny	U01: potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców U02: potrafi prowadzić debatę U03: potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii nauczanej na poszczególnych wydziałach U04: potrafi zrozumieć wykłady na tematy związane z kierunkiem studiów i inne złożone formy prezentacji akademickich i zawodowych U05: analizuje i interpretuje teksty związane z dziedziną studiów oraz znajduje w nich informacje potrzebne do funkcjonowania w środowisku akademickim i zawodowym U06: potrafi formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi pisemne związane z dyscypliną naukową właściwą dla studiowanego kierunku	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). Metody dydaktyczne w kształceniu online (metody ewaluacyjne).	Egzamin – U01, U03, U04, U05, U06, U07 egzamin sprawdza znajomość języka obcego w następujących obszarach: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, terminologia specjalistyczna, gramatyka, mówienie egzamin składa się z części pisemnej (70 % oceny) oraz części ustnej (30% oceny) warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie semestru letniego i zimowego Wypowiedzi ustne – U02, U06 Kolokwia – U01, U03, U04, U05, U06, U07 Prezentacje – U02, U04

		U07: samodzielnie tłumaczy tekst o średniej skali trudności przy zastosowaniu terminologii fachowej związanej z kierunkiem studiów diagnostyka molekularna: K_U20;		
Moduł 9: zajęcia do wyboru	Seminarium	W1: ma wiedzę dotyczącą sposobu przygotowywania prezentacji, raportów, opracowań i manuskryptów oraz wiedzę matematyczną w zakresie opracowywania i analizy danych K_W05, K_W07, K_W20 W2: ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie diagnostyki molekularnej K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W08, K_W13, K_W14, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19 W3: wskazuje źródła informacji naukowej dotyczącej aktualnych kierunków rozwoju studiowanej dyscypliny, jak również zna zasady projektowania eksperymentu, przeprowadzania analiz i interpretacji otrzymywanych wyników K_W01, K_W04, K_W06, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W18, K_W21 W4: zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się bieżącą literaturą specjalistyczną w zakresie studiowanego kierunku K_W11, K_W19, K_W20 U1: potrafi sporządzać i prezentować referaty, raporty, dokumentację eksperymentów/analiz i ekspertyz posługując się poprawną terminologią naukową i specjalistyczną K_U12, K_U13, K_U14, K_U18 U2: posługuje się wiedzą z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie diagnostyki molekularnej K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U18, K_U19 U3: pozyskuje, interpretuje i krytycznie ocenia informacje pochodzące ze źródeł naukowych dotyczących studiowanej dyscypliny K_U04, K_U10, K_U11, K_U20, K_U21	Metody dydaktyczne poszukujące: Seminarium, zajęcia prowadzone są w grupach 8-12 osobowych. Na każdym seminarium dyskutowany jest jednej problem naukowy w tematyce badawczej Katedry, Zakładu, Pracowni w której odbywa się seminarium.	Metody oceniania: W trakcie seminarium prowadzący pełni funkcje mentorskie i ocenia przygotowanie, wypowiedź i udział w dyskusji. K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19, K_W20, K_W21; K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21; K_K01, K_K02, K_K03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_K08, K_U10 Kryteria oceniania: • obecność (semestry I, III i IV) • aktywny udział w zajęciach, w tym w dyskusjach (semestry I, III i IV) • prezentacja własnej pracy magisterskiej (semestr IV).

		U4: posługuje się językiem obcym umożliwiającym komunikowanie się na podstawowym poziomie zgodnie z wymaganiami B2 ESOKJ K_U20 K1: ma świadomość znaczenia zasady etyki w działalności diagnosty molekularnego, zarówno w pracy naukowej, jak i zawodowej K_K01, K_K02, K_K03, K_K08 K2: ma świadomość znaczenia ochrony własności intelektualnej i konsekwencji naruszenia jej praw K_K02, K_K04, K3: ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i rozwoju techniki; rozumie potrzebę kształcenia przez całe życie K_K05, K_K06, K4: zdaje sobie sprawę z istnienia obaw społecznych i zagrożeń związanych z rozwojem biologii molekularnej, a w szczególności z tworzeniem i stosowaniem organizmów genetycznie zmodyfikowanych; potrafi wyjaśnić faktyczne znaczenie tych zagrożeń w oparciu o argumenty racjonalne, ale w sposób zrozumiały dla ogółu K_K07 K5: krytycznie analizuje wyniki własnych badań i badań innych autorów i ma świadomość konieczności podejmowania działań podnoszących wartość badań i zwiększających efektywność pracy K_K01, K_K02, K_K10		
	Seminarium	W1: posiada wiedzę z zakresu przygotowywania prezentacji, sprawozdań, opracowań i manuskryptów oraz wiedzę matematyczną z zakresu przetwarzania i analizy danych - K_W05, K_W07, K_W20 W2: posiada pogłębioną wiedzę z zakresu głównych dyscyplin umożliwiającą prowadzenie badań i działań praktycznych w zakresie diagnostyki molekularnej - K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W08, K_W13, K_W14, K_W16, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19	Metody dydaktyczne: Seminarium; 8-12 osób/grupa. Podczas seminarium omawiany jest jeden problem badawczy w zakresie tematów badawczych Katedry, Katedry lub Laboratorium,	Metody oceny: Podczas seminarium opiekun ocenia prezentację, wystąpienie i udział w dyskusji. K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W11,, K_W12, K_W13, K_W14, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19, K_W20, K_W21;

	W3: identyfikuje źródła informacji naukowej na temat aktualnych trendów w rozwoju dyscypliny, planuje eksperymenty, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki - K_W01, K_W04, K_W06, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W18, K_W21 W4: posługuje się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym zapoznanie się z aktualną literaturą specjalistyczną z zakresu kierunku studiów - K_W11, K_W19, K_W20 U1: potrafi przygotowywać i prezentować wykłady, raporty, dokumentację eksperymentów/analiz i opinie ekspertów, używając poprawnej terminologii naukowej i technicznej - K_U12, K_U13, K_U14, K_U18 U2: wykorzystuje wiedzę z dyscyplin terenowych umożliwiającą prowadzenie badań i działań praktycznych w zakresie diagnostyki molekularnej - K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U18, K_U19 U3: pozyskuje, interpretuje i krytycznie ocenia informacje ze źródeł naukowych odnoszące się do studiowanej dyscypliny - K_U04, K_U10, K_U11, K_U20, K_U21 U4: mówi po angielsku na poziomie B2 ESOKJ - K_U20 K1: jest świadomy znaczenia zasady etyki w działalności diagnostyki molekularnej, zarówno w pracy naukowej, jak i zawodowej - K_K01, K_K02, K_K03, K_K08 K2: jest świadomy znaczenia ochrony własności intelektualnej i konsekwencji naruszania jej praw - K_K02, K_K04, K3: jest świadomy ograniczeń, ale także stale poszerzającej się wiedzy i rozwoju technologii; rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego - K_K05, K_K06, K4: jest świadomy problemów społecznych i zagrożeń związanych z rozwojem biologii molekularnej, w	w którym odbywa się seminarium.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21; K_K01, K_K02, K_K03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_K08, K_U10 Kryteria oceny: • obecność (semestry II) • aktywny udział w seminarium, w tym dyskusje (semestry II)
--	---	--	--

		szczegółności rozwojem i wykorzystaniem organizmów genetycznie modyfikowanych; potrafi wyjaśnić prawdziwe znaczenie tych zagrożeń w oparciu o racjonalne argumenty, ale w sposób zrozumiały dla ogółu społeczeństwa - K_K07 K5: krytycznie analizuje wyniki własnych badań i badań innych autorów oraz jest świadomy konieczności podejmowania działań podnoszących wartość badań i zwiększających efektywność pracy - K_K01, K_K02, K_K10		
	Pracownia specjalizacyjna	W1: student ma pogłębioną wiedzę teoretyczną z dyscyplin kierunkowych, umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie diagnostyki molekularnej, K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W19 W2: student definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania, K_W13, K_W18, K_W21 W3: zna zaawansowane techniki analityczne, biochemiczne i molekularne stosowane w diagnostyce molekularnej, K_W06, K_W17, K_W18 W4: zna specjalistyczną terminologię i język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się bieżącą literaturą specjalistyczną w zakresie studiowanego kierunku, K_W01, K_W08 W5: wskazuje źródła informacji naukowej w celu pozyskania dobrej orientacji w aktualnych kierunkach rozwoju studiowanej dyscypliny, K_W11 W6: zna przykłady praktycznego zastosowania metod obliczeniowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych, K_W07, K_W12 W7: ma wiedzę dotyczącą sposobu przygotowywania prezentacji, raportów, opracowań i manuskryptów w zakresie tematyki pracy magisterskiej, K_W20 W8: zna podstawy metodologii konstrukcji pracy dyplomowej oraz metody i techniki niezbędne w	Praca laboratoryjna: projektowanie doświadczeń, wykonanie doświadczeń z wykorzystaniem różnorodnych technik i urządzeń laboratoryjnych właściwych dla wybranego laboratorium i tematyki badawczej, analiza i opracowanie uzyskanych wyników, praca z literaturą naukową, dyskusja. Przygotowanie teoretyczne i analiza wyników: poszukiwanie literatury w tematyce zagadnienia, ustalenie harmonogramu przygotowania poszczególnych rozdziałów, opracowanie wyników, wyciąganie wniosków, dyskusja.	Ocena ciągła według kryteriów ustalonych przez opiekuna (zaangażowanie, sumienność, dotrzymywanie terminów i ustaleń, przygotowanie teoretyczne, sprawność w przeprowadzaniu eksperymentów i organizacji pracy doświadczalnej, biegłość w pisaniu pracy).

		realizacji zadania wyznaczonego tematem pracy, K_W04, K_W09, K_W10, K_W12 U1: stosuje zaawansowane techniki analityczne, biochemiczne i molekularne stosowane w diagnostyce molekularnej, K_U01, K_U12, K_U16 U2: potrafi efektywnie korzystać ze źródeł książkowych i czasopism naukowych, zarówno w języku polskim, jak i angielskim, dostępnych w formie papierowej i elektronicznej, K_U13, K_U20 U3: umie zastosować znane metody i techniki badawcze w procedurze realizacji własnego zadania eksperymentalnego, K_U01, K_U04, K_U05, K_U11 U4: stosuje metody statystyczne i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń, K_U06, K_U19 U6: potrafi pozyskiwać, integrować, interpretować i krytycznie oceniać uzyskane dane i informacje pochodzące z różnych źródeł, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie na dany temat, K_U11, K_U12, K_U13 U7: samodzielnie przygotowuje opracowanie wyników swoich prac eksperymentalnych, krytycznie je dyskutuje i przedstawia podczas wystąpień ustnych, K_U14, K_U17 U8: określa własne zainteresowania, samodzielnie planuje swój rozwój intelektualny i wspiera w tym zakresie innych K_U21 K1: konsekwentnie stosuje zasadę podnoszenia kompetencji osobistych i zachowanie odpowiedniej postawy zawodowej, K_K01, K_K02 K2: rozumie potrzebę samorozwoju naukowego również po skończeniu studiów, K_K05 K3: samodzielnie definiuje wątpliwości, stawia pytania oraz poszukuje na nie odpowiedzi K_K07, K_K09, K_K10		
--	--	---	--	--

		K4: współpracuje w zespole na zasadach partnerskich, K_K09 K5: jest zdolny do rzeczowej i krytycznej oceny poziomu własnej wiedzy i umiejętności, K_K10 K6: jest świadomy roli społecznej absolwenta kierunku Diagnostyka molekularna i ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych, K_K01, K_K03		
	Pracownia magisterska	W1: student ma pogłębioną wiedzę teoretyczną z dyscyplin kierunkowych, umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie diagnostyki molekularnej, K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W19 W2: student definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania, K_W13, K_W18, K_W21 W3: zna zaawansowane techniki analityczne, biochemiczne i molekularne stosowane w diagnostyce molekularnej, K_W06, K_W17, K_W18 W4: zna specjalistyczną terminologię i język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się bieżącą literaturą specjalistyczną w zakresie studiowanego kierunku, K_W01, K_W08 W5: wskazuje źródła informacji naukowej w celu pozyskania dobrej orientacji w aktualnych kierunkach rozwoju studiowanej dyscypliny, K_W11 W6: zna przykłady praktycznego zastosowania metod obliczeniowych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych, K_W07, K_W12 W7: ma wiedzę dotyczącą sposobu przygotowywania prezentacji, raportów, opracowań i manuskryptów w zakresie tematyki pracy magisterskiej, K_W20 W8: zna podstawy metodologii konstrukcji pracy dyplomowej oraz metody i techniki niezbędne w	Praca laboratoryjna: projektowanie doświadczeń, wykonanie doświadczeń z wykorzystaniem różnorodnych technik i urządzeń laboratoryjnych właściwych dla wybranego laboratorium i tematyki badawczej, analiza i opracowanie uzyskanych wyników, praca z literaturą naukową, dyskusja. Przygotowanie teoretyczne i analiza wyników: poszukiwanie literatury w tematyce zagadnienia, ustalenie harmonogramu przygotowania poszczególnych rozdziałów, opracowanie wyników, wyciąganie wniosków, dyskusja.	Ocena ciągła według kryteriów ustalonych przez opiekuna (zaangażowanie, sumienność, dotrzymywanie terminów i ustaleń, przygotowanie teoretyczne, sprawność w przeprowadzaniu eksperymentów i organizacji pracy doświadczalnej, biegłość w pisaniu pracy).

		realizacji zadania wyznaczonego tematem pracy, K_W04, K_W09, K_W10, K_W12, U1: stosuje zaawansowane techniki analityczne, biochemiczne i molekularne stosowane w diagnostyce molekularnej, K_U01, K_U12, K_U16 U2: potrafi efektywnie korzystać ze źródeł książkowych i czasopism naukowych, zarówno w języku polskim, jak i angielskim, dostępnych w formie papierowej i elektronicznej, K_U13, K_U20 U3: umie zastosować znane metody i techniki badawcze w procedurze realizacji własnego zadania eksperymentalnego, K_U01, K_U04, K_U05, K_U11 U4: stosuje metody statystyczne i specjalistyczne narzędzia bioinformatyczne do analizy i interpretacji danych oraz opisu uzyskanych wyników doświadczeń, K_U06, K_U19 U6: potrafi pozyskiwać, integrować, interpretować i krytycznie oceniać uzyskane dane i informacje pochodzące z różnych źródeł, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie na dany temat, K_U11, K_U12, K_U13 U7: samodzielnie przygotowuje opracowanie wyników swoich prac eksperymentalnych, krytycznie je dyskutuje i przedstawia podczas wystąpień ustnych, K_U14, K_U17 U8: określa własne zainteresowania, samodzielnie planuje swój rozwój intelektualny i wspiera w tym zakresie innych K_U21 K1: konsekwentnie stosuje zasadę podnoszenia kompetencji osobistych i zachowanie odpowiedniej postawy zawodowej, K_K01, K_K02 K2: rozumie potrzebę samorozwoju naukowego również po skończeniu studiów, K_K05 K3: samodzielnie definiuje wątpliwości, stawia pytania oraz poszukuje na nie odpowiedzi K_K07, K_K09, K_K10		
--	--	--	--	--

		K4: współpracuje w zespole na zasadach partnerskich, K_K09 K5: jest zdolny do rzeczowej i krytycznej oceny poziomu własnej wiedzy i umiejętności, K_K10 K6: jest świadomy roli społecznej absolwenta kierunku Diagnostyka molekularna i ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowania metod biotechnologicznych, K_K01, K_K03		
	Wykłady monograficzne i ogólnouczelniane z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych	W1: ma wiedzę teoretyczną z wybranych dyscyplin obszaru nauk humanistycznych lub obszaru nauk społecznych – K_W15		Zaliczenie na ocenę
Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS				
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:				
	Dyscyplina naukowa	Punkty ECTS		
		liczba	%	
1.	Nauki biologiczne	120	100	

	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)	Liczba 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 1: systemy biologiczne	Integracja na poziomie organizmu	3	3		1,0	3
	Integracja procesów życiowych na poziomie komórki	3	3		1,0	3
	Biologia molekularna	4	4		1,2	4
Moduł 2: metody fizykochemiczne w diagnostyce molekularnej	Metody fizykochemiczne w diagnostyce molekularnej	5	5		2,0	5
Moduł 3: metody analiz <i>in vitro</i>	Metody analizy wysokocząsteczkowych kwasów nukleinowych	4	4		2,0	4
	Metody analizy niskocząsteczkowych kwasów nukleinowych	3	3		1,5	3
	Metody analizy białek	5	5		1,5	5
	Metody inżynierii genetycznej	4	4		1,8	4
Moduł 4: metody analiz <i>in situ</i>	Metody analiz mikroskopowych	4	4		1,8	4
	Metody analizy biologicznego materiału kopalnego	4	4		1,8	4

	Metody analizy materiału histologicznego	4	4		1,2	4
Moduł 5: metody analiz <i>in silico</i>	Bioinformatyka	4	4		1,0	4
	Metody wysokoprzepustowe	2	2		1,0	2
	Statistical methods for molecular diagnostic	3	3		0,7	3
Moduł 6: metody analiz biomedycznych	Genetyczne podłoże chorób człowieka	5	5		2,0	5
	Biologia nowotworów i markery molekularne	5	5		2,0	5
	Cytotoxicity evaluation of chemical compounds	4	4		2,0	4
Moduł 7: metody analiz <i>in vivo</i>	Diagnostyka molekularna środowiska	4	4		2,0	4
	Diagnostyka molekularna w laboratoriach przemysłowych	4	4		2,0	4
Moduł 8: moduł humanistyczno-społeczny	Bioetyka	2	2		0,4	
	Ochrona własności intelektualnej	2	2		0,4	
	Regulacje i normy prawne w diagnostyce	1	1		0,3	
	Transfer technologii w branży life science	2	2		0,3	
	Wykłady monograficzne i ogólnouczelniane z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych	1	1	1	1,0	
lektorat z języka obcego	Język obcy nowożytny	3	3	3	1,2	
Moduł 9: zajęcia do wyboru	Seminarium/Seminar	8	8	8	6,0	8
	Pracownia specjalizacyjna	13	13	13	10,0	13
	Pracownia magisterska	14	14	14	11,0	14
RAZEM:		120	120 100%	39 32,5 %	60,1 50,1 %	109 90,8 %

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Moduł 1: systemy biologiczne	Integracja na poziomie organizmu	„Integracja na poziomie organizmu” to wykład, którego zadaniem jest syntetyczne spojrzenie na szereg mechanizmów integracyjnych działających w organizmie zapewniających jego homeostazę oraz zdolności przystosowawcze do zmieniających się warunków środowiska wewnętrznego i zewnętrznego.
	Integracja procesów życiowych na poziomie komórki	Przedmiot dotyczy wzajemnej koordynacji procesów życiowych w tym głównie molekularnych na poziomie komórki. Treści przedmiotu dotyczą złożoności metabolizmu komórkowego omówionego na podstawie regulacji ekspresji genów,

		autofagii i odpowiedzi na stres abiotyczny. Na wykładzie omawiane będą przykłady mechanizmów komórkowych występujących w chorobach człowieka i roślin.
	Biologia molekularna	Wykłady: 1. Kwasy nukleinowe – budowa, właściwości i funkcje cząsteczek RNA i DNA, kod genetyczny, modyfikacje potranskrypcyjne 2. Metody badania DNA/RNA – metody izolacji, fragmentowanie, charakteryzowanie fragmentów- elektroforeza, mapy restrykcyjne, znakowanie cząsteczek, metody hybrydyzacyjne 3. Centralny dogmat biologii molekularnej – przepływ informacji genetycznej, pojęcie genu i genomu, budowa chromosomów i struktura genomu eukariotycznego i prokariotycznego 4. Regulacja ekspresji genów u Procaryota i Eucaryota – struktura transkryptu, regulacja transkrypcji, sekwencje regulatorowe i promotorowe, czynniki transkrypcyjnej, usuwanie intronów i regulacja na poziomie RNA, rola niekodujących cząsteczek RNA 5. Replikacja DNA u Procaryota i Eucaryota – enzymy uczestniczące w replikacji, replikacja nici wiodącej i opóźnionej, telomery 6. Wybrane mechanizmy sygnalizacji między i zewnątrzkomórkowej – ligandy i receptory, ścieżki sygnałowe, efekторы sygnału 7. Główne osiągnięcia biologii molekularnej – sekwencjonowanie genomów, wybrane modyfikacje genetyczne organizmów, terapia genowa, diagnostyka chorób Ćwiczenia: BHP- specyfika pracy w laboratorium biologii molekularnej, zasady pracy zgodne z dobrą praktyką laboratoryjną. Obsługa sprzętu wykorzystywanego w toku trwania ćwiczeń z biologii molekularnej. Wprowadzenie do klonowania DNA- ligacja fragmentu DNA do wektora plazmidowego (zasady planowania eksperymentu, zastosowanie ligazy T4 i alkalicznej fosfatazy w otrzymywaniu rekombinowanego DNA, budowa wektora plazmidowego, analiza mapy restrykcyjnej) i transformacja komórek E. coli. Porównanie wydajności transformacji z użyciem samodzielnie przygotowanych komórek kompetentnych E.coli oraz komercyjnie dostępnych szczepów komórek

		kompetentnych. Selekcja rekombinantów po transformacji (test oporności na antybiotyki, indukcja β-galaktozydazy i selekcja na podstawie koloru kolonii na płytkach, przygotowanie kultur płynnych pod izolację plazmidowego DNA). Izolacja oraz charakterystyka plazmidowego DNA – porównanie różnych technik izolacji (zestaw miniprep oraz liza alkaliczna), oznaczanie stężenia DNA metodą spektrofotometryczną, zastosowanie endonukleaz restrykcyjnych w analizie DNA, elektroforeza DNA w żelu agarozowym, detekcja DNA w świetle UV, analiza wyników – ocena wielkości otrzymanych fragmentów DNA na podstawie wędrówki w żelu. Izolacja i charakterystyka całkowitego RNA z komórek roślinnych – porównanie wydajności różnych technik izolacji, analiza ilościowa (metoda spektrofotometryczna) i jakościowa (elektroforeza żelowa) preparatów RNA, przeprowadzenie reakcji odwrotnej transkrypcji w celu uzyskania matrycy cDNA Izolacja i charakterystyka genomowego DNA z komórek roślinnych – porównanie wydajności różnych technik izolacji, analiza ilościowa (metoda spektrofotometryczna) i jakościowa (elektroforeza żelowa) preparatów DNA Odmiany PCR – przebieg reakcji, przygotowanie matryc (cDNA, gDNA, plazmidowy DNA), zasady planowania eksperymentu, zastosowanie PCR do analizy rekombinantów otrzymanych na skutek transformacji – PCR na koloniach bakteryjnych, zastosowanie qPCR jako metody badania ekspresji genów, analiza wyników.
Moduł 2: metody fizykochemiczne w diagnostyce molekularnej	Metody fizykochemiczne w diagnostyce molekularnej	Podstawowym celem nauczania analizy instrumentalnej jest zapoznanie studentów z: - rodzajami materiałów biologicznych w analityce ogólnej oraz zasadami ich pobierania, transportu i przechowywania - zasadami przygotowania prób do badań - teoretycznymi i praktycznymi podstawami metod fizykochemicznych wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej - technikami stosowanymi w analizie instrumentalnej (spektroskopowymi, elektroanalitycznymi, rozdzielczymi) - zasadami działania, użytkowania i konserwacji aparatury pomiarowej - zastosowaniem instrumentalnych metod analitycznych w diagnostyce molekularnej i zasadami doboru metod analitycznych do oznaczeń ilościowych i jakościowych - czynnikami wpływającymi na wiarygodność wyników badań

		- zasadami interpretacji uzyskanych wyników - interpretacją wyników badań z uwzględnieniem błędu przedlaboratoryjnego i laboratoryjnego.
Moduł 3: metody analiz <i>in vitro</i>	Metody analizy wysokocząsteczkowych kwasów nukleinowych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z różnorodnymi technikami analizy wysokocząsteczkowych kwasów nukleinowych oraz ich zastosowaniem w badaniach molekularnych, w tym w diagnostyce molekularnej.
	Metody analizy niskocząsteczkowych kwasów nukleinowych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z rodzajami, biogenezą, technikami analizy niskocząsteczkowego RNA oraz jego wykorzystaniem jako cząsteczki markerowej w diagnostyce molekularnej.
	Metody analizy białek	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy na temat ilościowych i jakościowych metod analizy białek wykorzystujących chemiczne właściwości białek oraz interakcje antygen-przeciwciało.
	Metody inżynierii genetycznej	Realizacja przedmiotu zakłada przedstawienie sposobów kreowania roślin transgeniczných oraz problemów, które towarzyszą temu procesowi na poszczególnych jego etapach. Studenci nabędą praktyczne umiejętności tworzenia konstruktów genetycznych i transformowania go do komórek roślinnych. Ponadto, zostaną zapoznani z najnowszymi osiągnięciami naukowymi dotyczącymi roślin transgeniczných. W celu pogłębienia wiedzy z zakresu inżynierii genetycznej dotyczącej molekularnych podstaw rekombinacji DNA, w tym procesu edycji genomu, omówione będą również najnowsze narzędzia molekularne wykorzystywane w trakcie rekombinacji genomu pro- i eukariotycznego, tj. rekombinazy oraz nukleazy miejscowo-swoiste, w tym system nabytej odporności mikroorganizmów (CRISPR-CAS). W części praktycznej przeprowadzona będzie rekombinacja <i>in vivo</i> plazmidowego DNA oraz edycja genomu ssaczej linii komórkowej.
Moduł 4: metody analiz <i>in situ</i>	Metody analiz mikroskopowych	Techniki mikroskopowe należą do podstawowych metod wykorzystywanych w badaniach naukowych i diagnostyce. Celem kursu laboratoryjnego jest poznanie podstawowych metod bioobrazowania komórkowego oraz możliwości ich wykorzystania w praktyce. Na zajęciach student zapozna się z procedurami przygotowania materiału biologicznego do mikroskopii świetlnej i elektronowej. W dalszej części ćwiczeń, student zdobędzie praktyczną wiedzę w zakresie technik cytochemicznych, immunocytochemicznych i

		hybrydyzacji in situ na poziomie mikroskopu świetlnego. Uczestnicy kursu będą analizować i rejestrować obrazy mikroskopowe z przygotowanych w trakcie ćwiczeń preparatów.
	Metody analizy biologicznego materiału kopalnego	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z rodzajami biologicznego materiału kopalnego i wyjaśnienie zastosowania kopalnego DNA w archeologii i kryminalistyce oraz w badaniach filogenetycznych i populacyjnych. Student poznaje strategie oraz problemy związane z analizą kopalnego DNA oraz gatunki mikroorganizmów, roślin i zwierząt, w przypadku których takie analizy były przeprowadzone. W trakcie zajęć studenci poznają różne metody analiz śladów biologicznych (drewno fosylne, dziegieć, kości, nasiona itp.).
	Metody analizy materiału histologicznego	Zajęcia prezentują współczesne podejście do embriologii klasycznej, obejmującej nie tylko embriogenezę, ale także poprzedzający ją etap skomplikowanych procesów komórkowych zachodzących w organizmach rodzicielskich, które prowadzą do powstania funkcjonalnych gamet. Na bazie tej wiedzy realizowany będzie główny cel przedmiotu – zapoznanie studentów z szeregiem metod i technik badawczych i diagnostycznych znajdujących szerokie zastosowanie w eksperymentalnej biologii rozwoju zwierząt i roślin w ujęciu rozwojowym, strukturalnym jak i podłożu molekularnym procesów związanych z procesem reprodukcji.
Moduł 5: metody analiz <i>in silico</i>	Bioinformatyka	Przedmiot umożliwia opanowanie używania podstawowych narzędzi bioinformatycznych pozwalających diagnozować stan środowiska (na podstawie analizy zbiorowisk mikroorganizmów) i stanu organizmu (na podstawie analizy transkryptomu). Studenci wykonują analizy w zespołach, zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie raportów z wykonanych ćwiczeń.
	Metody wysokoprzepustowe	Celem zajęć jest zdobycie przez studentów wiedzy tzw. „omikach” tzn. metodach analizy genomu, transkryptomu, proteomu i metabolomu.
	Statistical methods for molecular diagnostic	Wprowadzenie do podstawowych metod statystycznych i zastosowań podstawowego podejścia statystycznego do analizy i planowania badań.
Moduł 6: metody analiz biomedycznych	Genetyczne podłoże chorób człowieka	Celem przedmiotu jest poznanie zmian w materiale genetycznym człowieka, warunkującym zdrowie i proces chorobowy. W czasie wykładów studenci poznają znaczenie zmienności genetycznej w prognozowaniu, rozpoznawaniu i monitorowaniu chorób genetycznych, cywilizacyjnych, metabolicznych i

		nowotworowych. W czasie ćwiczeń zapoznają się z technikami biologii molekularnej znajdującymi zastosowanie w nowoczesnej diagnostyce. Przedstawione zostanie podłoże molekularne wybranych chorób. Głównym celem jest przedstawienie możliwości wykorzystywania nowoczesnych metod w diagnostyce medycznej, genetyce klinicznej i terapii personalizowanej oraz zasad dotyczących interpretacji wyników badań.
	Biologia nowotworów i markery molekularne	Tematyka przedmiotu jest związana z procesami biologicznymi prowadzącymi do powstania nowotworu - karcynogenezą, progresją nowotworu, molekularnymi procesami leżącymi u podstaw procesu nowotworzenia, zagadnieniami epidemiologii nowotworów, możliwościami terapii wybranych nowotworów człowieka oraz współczesnymi poglądami na temat zapobiegania i wczesnego wykrywania chorób nowotworowych. Celem ćwiczeń jest przedstawienie głównych informacji dotyczących typów nowotworów człowieka i zasad ich klasyfikacji oraz molekularnych, morfologicznych cech nowotworów takich jak: atypia, heterogenność, stopień zróżnicowania, zaburzenia jakościowe i ilościowe ekspresji cząsteczek uważanych za potencjalne markery konkretnych typów nowotworów.
	Cytotoxicity evaluation of chemical compounds	Wykład prezentuje wybrane zagadnienia z zakresu cytotoksycznego wpływu różnych związków na procesy cytofizjologiczne oraz metody i regulacje w ocenie cytotoksyczności. Zajęcia laboratoryjne zapoznają studentów z metodami selekcji i przygotowania komórek do analiz cytotoksyczności oraz powszechnie stosowanymi testami cytotoksyczności. Na podstawie przeprowadzonych analiz i eksperymentów studenci zidentyfikują skutki cytotoksycznego wpływu substancji.
Moduł 7: metody analiz in vivo	Diagnostyka molekularna środowiska	Przedmiot obejmuje zagadnienia dotyczące wykorzystania nowoczesnych metod diagnostycznych do oceny stanu środowiska na podstawie badania zbiorowisk mikroorganizmów. Podczas zajęć przedstawiona zostanie metodyka analiz metagenomowych (sekwencjonowanie bibliotek amplikonów genów markerowych) oraz zastosowanie cytometrii przepływowej do analizy struktury zbiorowisk mikroorganizmów środowiskowych. Przedstawione zostaną również metody identyfikacji organizmów indykatorowych oraz oceny stanu środowiska na podstawie przeżywalności mikroorganizmów niosących marker genowy.

	Diagnostyka molekularna w laboratoriach przemysłowych	Przedmiot diagnostyka molekularna w laboratoriach przemysłowych ma na celu przybliżyć studentom metody identyfikacji ważnych, z punktu widzenia zdrowia konsumenta, mikroorganizmów będących potencjalnymi patogenami występującymi w żywności.
Moduł 8: moduł humanistyczno-społeczny	Bioetyka	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.
	Ochrona własności intelektualnej	Przedmiot realizowany jest w formie wykładu. W czasie zajęć przedstawione są podstawowe zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej (przedmiot i przesłanki ochrony, porównanie z innymi dziedzinami) .
	Regulacje i normy prawne w diagnostyce	Treści wykładu: zasady i kryteria używanych procedur, stosowane metody, normy związane z wyposażeniem laboratoriów diagnostycznych, zapewnienie jakości procedur badawczy, system ISO, walidacja uzyskiwanych wyników oznaczeń, umocowania prawnego systemu wykonywania badań.
	Transfer technologii w branży life science	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z problematyką z zakresu innowacji w gospodarce. Efektem kształcenia jest nabycie przez studentów wiedzy na temat specyfiki innowacji, istoty i organizacji procesów innowacyjnych, uwarunkowań oraz skutków kreowania innowacji.
	Wykłady monograficzne i ogólnouczelniane z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych	Treści programowe zależne od wybranego przez studenta wykładu.
Lektorat z języka obcego	Język obcy nowożytny	Student odbywa kurs specjalistycznego języka obcego w wymiarze 30 godz. dydaktycznych. Program kursu zakłada kształcenie kompetencji językowych, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego (Common European Framework of Reference for Languages) na poziomie B2+ z naciskiem na

		komunikację z użyciem terminologii specjalistycznej ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców. Kurs języka obcego kończy się egzaminem na poziomie B2+
Moduł 9: zajęcia do wyboru	Seminarium/Seminar	W ramach spotkań seminaryjnych studenci zapoznają się z tematyką badań wybranej katedry/promotora pracy magisterskiej, przygotowują referat (prezentację multimedialną) i dyskutują na temat przedstawianego problemu badawczego. Celem przedmiotu jest także zapoznanie studentów z metodyką tworzenia prac o charakterze monografii naukowej, w tym pracy magisterskiej.
	Pracownia specjalizacyjna	Celem zajęć realizowanych w ramach pracowni specjalizacyjnej jest zapoznanie studenta z tematyką badawczą realizowaną w wybranym przez studenta Katedrze/Zakładzie/Pracowni oraz wykonanie badań do pracy magisterskiej. Przygotowanie studenta do samodzielnego sformułowania problemu badawczego, stworzenia planu pracy, studiowania literatury i jej krytycznej analizy, przeprowadzenie badań empirycznych, zebranie i interpretacja danych, formułowanie wniosków oraz napisanie na tej podstawie pracy magisterskiej.
	Pracownia magisterska	W ramach pracowni magisterskiej student pod kierunkiem promotora/opiekuna naukowego przygotowuje pracę magisterską realizując powierzone zadanie badawcze z zakresu biotechnologii, zgodne z tematyką badań wybranej katedry/promotora.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2025/2026.