

Ogólna charakterystyka studiów

Wydział prowadzący kierunek studiów:	Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UMK w Toruniu
Kierunek studiów:	biologia
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki
Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach) kształcenia:	obszar nauk przyrodniczych
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	IV semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów:	120 ECTS
Łączna liczba godzin dydaktycznych:	1020 godzin + zajęcia ogólnouniwersyteckie
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister biologii
Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów kierunku:	<p>Studia kształcą magistrów biologii o specjalności biologia ogólna i molekularna oraz biologia medyczna. Dzięki stworzeniu szerokich możliwości wyboru zajęć student ma wpływ na ukierunkowanie procesu swojego kształcenia oraz rozwijanie umiejętności, bowiem wiele kursów przygotowuje do podjęcia pracy o charakterze doświadczalnym lub laboratoryjnym. W trakcie studiów studenci mają możliwość poszerzania wiedzy poprzez 1-2-semestralne studia na uniwersytetach zagranicznych, a umiejętności poprzez udział w zagranicznych praktykach.</p> <p>Studia przygotowują do podjęcia pracy: w laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych wykorzystujących materiał biologiczny (np. Stacjach Sanitarno-Epidemiologicznych, Inspektoracie Ochrony Roślin i Nasiennictwa, firmach zajmujących się badaniami klinicznymi, w laboratoriach diagnostycznych, w firmach transferujących nowoczesne biotechnologie), jednostkach zajmujących się ochroną i rekultywacją środowiska, parkach krajobrazowych, ośrodkach hodowli roślin i zwierząt, jednostkach administracji państwowej i samorządowej</p>

	<p>zajmujących się zdrowiem i środowiskiem, placówkach zajmujących się restrukturyzacją i przestrzennym zagospodarowaniem obszarów wiejskich, ośrodkach doradztwa rolniczego, redakcjach czasopism naukowych i popularnonaukowych, redakcjach radiowych i telewizyjnych popularyzujących wiedzę przyrodniczą.</p> <p>Absolwent może także kontynuować naukę na studiach podyplomowych bądź doktoranckich</p>
<p>Wskazanie związku programu kształcenia z misją i strategią UMK:</p>	<p>Program nauczania biologii 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. Oryginalna oferta edukacyjna pozwoli na wykształcenie wysokiej klasy specjalistów, którzy z powodzeniem będą mogli również ubiegać się o studia III stopnia, zarówno w kraju, jak i zagranicą.</p>
<p>Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów kształcenia oraz w procesie przygotowania i udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy, w tym w szczególności studentów, absolwentów, pracodawców:</p>	<p>Tak</p>
<p>Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata) – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia:</p>	<p>O przyjęcie na studia II stopnia biologii mogą ubiegać się absolwenci studiów I stopnia wszystkich dyscyplin wchodzących w skład obszaru nauk przyrodniczych, obszaru nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych, obszaru nauk medycznych i nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej oraz z obszaru nauk ścisłych w dyscyplinie: biofizyka, biochemia, biotechnologia, chemia, ochrona środowiska.</p> <p>Wymagana jest znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym korzystanie z fachowej literatury biologicznej w tym języku.</p>

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami kształcenia

Moduły kształcenia	Przedmioty	Liczba p-któw ECTS	Charakter zajęć	Przynależność do obszaru kształcenia	Zakładane efekty kształcenia	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
Moduł 1 - Filozofia przyrody	1. Bioetyka 2. Metodologia i filozofia przyrody	2 2	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia złożone zjawiska i procesy przyrodnicze na płaszczyźnie etyczno-filozoficznej i bioetycznej; - zna nomenklaturę pojęciową stosowaną w bioetyce i potrafi umiejętnie ją stosować w aktywnej dyskusji bioetycznej; - wyjaśnia wzajemne oddziaływania oraz powiązania środowiska i organizmów w nim żyjących (w tym człowieka) w ramach szerokokresowej „bioetyki zielonej” oraz wąskozakresowej „bioetyki człowieka”. - rozpoznaje na płaszczyźnie bioetycznej, jaki wpływ na zdrowie oraz życie człowieka ma otaczające nas środowisko. - zna wiodące teorie etyczno-filozoficzne stosowane w procesie wnioskowania, wyjaśniania i oceny wybranych zagadnień, z którymi mierzy się bioetyka; - zna zasady etyki; - zna aktualne problemy w zakresie biologii i potrafi je transponować w obszar bioetyki; - zna fachową oraz popularną literaturę polską i obcojęzyczną z zakresu bioetyki; - wyjaśnia zjawiska biologiczne na tle filozofii, kosmologii i innych nauk przyrodniczych; - opisuje strategie metodologiczne współczesnych nauk przyrodniczych; - poznaje filozoficzne poglądy na temat powstania i ewolucji życia na Ziemi; - definiuje rolę człowieka w przyrodzie i kosmosie <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu nauk przyrodniczych w bioetycznych analizach diskutowanych współcześnie zagadnień biomedycznych, pod kątem ich moralnej i prawno-społecznej dopuszczalności/stosowalności. - samodzielnie wyszukuje informacje w fachowej literaturze rodzimej i obcojęzycznej a także w internecie i innych nośnikach medialnych nt. kwestii poruszanych na zajęciach; - jest zdolny do samodzielnej, refleksyjnej oraz krytycznej oceny rzetelności pozyskanych informacji, w tym też oceny złożoności prawno-moralnych zagadnień natury bioetycznej; - praktycznie stosuje zasady etyki; - samodzielnie wnioskuje, wyjaśnia i ocenia dylematy bioetyczne; 	<p>zaliczenie wykładu: Bioetyka - pisemny test końcowy,</p> <p>Metodologia i filozofia biologii – pisemny egzamin końcowy.</p> <p>zaliczenie ćwiczeń: na podstawie referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego</p>

					<ul style="list-style-type: none"> - wybiera i stosuje odpowiednie metody badawcze do rozstrzygnięcia dylematów natury bioetycznej; - potrafi korzystać z informacji źródłowych w języku polskim wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny; - posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim; - posiada umiejętność ustnego prezentowania zagadnień naukowych w języku polskim; <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę regularnego pogłębiania swojej wiedzy w obszarze bioetyki z wykorzystaniem materiałów źródłowych, jak też prac popularno-naukowych, czego efektem będzie wzrost kompetencji zawodowych; - potrafi krytycznie ocenić informacje z literatury naukowej, internetu i mediów masowych odnoszące się do nauk przyrodniczych, dyskutując m. in. zagadnienie praktycznego wykorzystywania osiągnięć nauk przyrodniczych w sektorze rolnictwa, przemyśle, czy medycynie; - ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki i bioetyki, zarówno w życiu osobistym, jak też zawodowym; - zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego powiększania kompetencji zawodowych i osobistych - chętnie popularyzuje wiedzę ogólnofilozoficzną w kontekście nauk przyrodniczych - jest zdolny do pracy zespołowej. 	
Moduł 2 - Statystyka z informatyką dla biologów	Statystyka z informatyką dla biologów	4	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma pogłębioną wiedzę ze statystyki opisowej i analitycznej; - zna zastosowania programów EXCEL, CANOCO, MVSP do statystycznej analizy danych; - ma wiedzę o planowaniu badań, tworzeniu baz danych tak by wyniki mogły być analizowane pod kątem istotności statystycznej; <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi wykorzystać metody statystyczne do oceny populacji gatunków roślin i zwierząt oraz materiału biologicznego i ilościowych danych eksperymentalnych; - używa komputera i specjalistycznych programów statystycznych do organizowania i statystycznej analizy danych <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych i informatycznych do opracowania i prezentacji wyników i analiz. 	<p>zaliczenie wykładu - pisemny egzamin końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: pisemne śródsesemtralne kolokwia kontrolne</p>
Moduł 3 - Zajęcia ogólno-	1. Bezpieczeństwo i higiena	0	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma pogłębioną wiedzę na temat wpływu środowiska na zdrowie człowieka; 	zaliczenie wykładów:

kształcące	pracy oraz ergonomia. 2. Ochrona własności intelektualnej. 3. Przedsiębiorczość i planowanie kariery zawodowej	1 1			<ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu prawa autorskiego i patentowego; - definiuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii; - zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biologii. <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka; - planuje własną karierę zawodową/naukową. <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia i tworzenie warunków bezpiecznej pracy; - jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych; - ma świadomość znaczenia podejmowania własnych inicjatyw. 	pisemny test końcowy
Moduł 4 - Zajęcia do wyboru I	Przedmiot do wyboru dla kierunku biologia	3	Fakultatywny	Nauk przyrodniczych	Student: <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcia biologiczne oraz złożone zjawiska i procesy przyrodnicze, a także związki i zależności pomiędzy strukturą i funkcją; - opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące w organizmach i ich zbiorowiskach; - ma aktualną wiedzę z zakresu szczegółowych nauk biologicznych. <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu; - interpretuje obserwacje oraz pomiary i na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski; - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie; - używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników; - wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim; - posiada umiejętność ustnego prezentowania wyników w języku polskim, ewentualnie też angielskim oraz przygotowania opisu pracy badawczej w języku polskim; <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych, powiększania kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; 	zaliczenie na podstawie wybranych przez prowadzącego sposobów oceny: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego

					<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenia zagrożenia i tworzy warunki bezpiecznej pracy; - jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt; - jest zdolny do pracy zespołowej; - ma świadomość znaczenia podejmowania własnych inicjatyw. 	
Moduł 5 - Zajęcia ogólnouniwersyteckie	Zajęcia ogólnouniwersyteckie z obszaru nauk humanistycznych lub obszaru nauk społecznych	2	Fakultatywny			pisemne zaliczenie końcowe
Moduł 6- Zajęcia do wyboru dla specjalności	Seminarium Pracownia specjalizacyjna	4 20	Fakultatywny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące w organizmach i ich zbiorowiskach na poziomie właściwym wybranej dziedziny; - objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących; - wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w wybranej dziedzinie; - ma aktualną wiedzę z wybranej dziedziny; - zna specjalistyczne pakiety oprogramowania komputerowego (edytory tekstów, bazy danych, arkusze kalkulacyjne, biblioteki numeryczne); - wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie biologii; - zna fachową literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu wybranej dziedziny. <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii, biologii molekularnej i fizjologii w analizie procesów przyrodniczych; - wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny stanu populacji gatunków roślin, zwierząt i człowieka oraz materiału biologicznego; - używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników; - planuje i przeprowadza obserwacje i pomiary, interpretuje obserwacje i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski; - stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu; - wykorzystuje informacje źródłowe w języku polskim i angielskim do przygotowania autoreferatów, seminariów, przeglądu literatury i przedyskutowania wyników własnych prac badawczych; - posiada umiejętność ustnego prezentowania wyników w naukowym języku polskim i obcym, jak i napisania doniesienia naukowego w języku obcym i pracy badawczej w języku polskim; - wykazuje umiejętność wyboru specjalizacji i planuje własną karierę zawodową <p>Kompetencje społeczne</p>	<p>zaliczenie seminarium: na podstawie obecności oraz przygotowania i prezentacji referatu (minimum 1 na semestr)</p> <p>zaliczenie pracowni dyplomowej: ocena projektu polegającego na wykonaniu zaplanowanych doświadczeń i ich pisemnym opracowaniu oraz przeczytaniu uzgodnionej z opiekunem literatury</p>

					<ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę stałego pogłębiania własnej wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych, powiększania kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; - w sposób racjonalny i krytyczny podchodzi do informacji odnoszących się do nauk biologicznych uzyskanych z literatury naukowej i źródeł masowego przekazu; - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność swoich opracowań; - ma świadomość konieczności poszanowania praw autorskich; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy; - jest chętny do popularyzacji wiedzy biologicznej; - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w pogłębianiu i aktualizowaniu własnej wiedzy; - jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych; - jest zdolny do pracy zespołowej; 	
Moduł 7 Biologia molekularna (specjalność – biologia ogólna i molekularna)	1. Biologia molekularna komórki 2. Biologia molekularna roślin:	4 1	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza <ul style="list-style-type: none"> - zna specjalistyczną terminologię z zakresu biologii komórki i genetyki; - określa różne poziomy organizacji w komórce; -- zna zagadnienia dotyczące zależności strukturalno-funkcjonalnych komórki roślinnej oraz całego organizmu roślinnego; - opisuje i wyjaśnia molekularne i biochemiczne podłoże zjawisk zachodzących u roślin; - zna dokładną charakterystykę i znaczenie badań roślin modelowych; - opisuje molekularne, fizjologiczne i biochemiczne mechanizmy rozwoju roślin; - zdobywa najnowszą wiedzę o sposobach obserwacji procesów życiowych w komórkach; - poprawnie definiuje podstawowe pojęcia z zakresu analizy DNA i RNA; - analizuje przestrzenno-molekularną złożoność ekspresji genów i tłumaczy najnowsze koncepcje na temat regulacji ekspresji genetycznej na poziomie komórkowym i; - poznaje idee i znaczenie samoorganizujących się struktur na poziomie komórkowym; - dysponuje rozszerzoną wiedzą z zakresu struktury i funkcji genomu i genu oraz transkryptomu i proteomu roślinnego; ma podstawową wiedzę o ewolucji genów i genomów roślinnych; - zna podstawowe techniki badawcze umożliwiające analizę materiału genetycznego roślin oraz ma pogłębioną wiedzę o znaczeniu badania materiału genetycznego u roślin; - ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą technik biologii molekularnej, posiada szczegółową znajomość wybranych z nich oraz rozumie znaczenie nowoczesnych technik badawczych; - zna rodzaje i charakterystykę materiału biologicznego oraz zasady pracy z nim; - rozumie metody analizy i interpretacji wyników przeprowadzanych doświadczeń; Umiejętności	zaliczenie wykładów: Biologia molekularna roślin- pisemne kolokwium końcowe; Biologia molekularna komórki - egzamin pisemny końcowy zaliczenie laboratorium: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność)

					<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wybrać odpowiednią technikę badawczą w celach poznawczych; - umie dobrać technikę biologii molekularnej do potrzeb planowanego eksperymentu; - potrafi wyszukiwać, analizować i interpretować przydatne informacje z zakresu genetyki roślin; - stosuje metody przygotowywania materiału biologicznego do analizy (np. amplifikacja, znakowanie, synteza cDNA); wyjaśnia znaczenie poszczególnych etapów analizy kwasów nukleinowych; - ma umiejętność obsługi sprzętu laboratoryjnego, samodzielnie obsługuje skomplikowane urządzenia mikroskopowe; - samodzielnie wykonuje detekcję różnych makromolekuł w komórce; - analizuje i interpretuje wyniki wykonanego w ramach ćwiczeń doświadczenia; - wykorzystuje podstawową wiedzę z zakresu biochemii, genetyki, biologii molekularnej i fizjologii przy opisie mechanizmów ewolucji, wzrostu i rozwoju roślin; - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim w celu poszerzenia wiedzy; pogłębia wiedzę poprzez szukanie dodatkowych informacji w podręcznikach, czasopiśmie naukowych, źródłach internetowych (w tym w biologicznych bazach danych); - rozumie znaczenie badań naukowych, stosowania i opracowania technik analizy materiału genetycznego . <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie znaczenie badań naukowych, stosowania i opracowania technik analizy materiału genetycznego; - posiada umiejętność pracy laboratoryjnej; - jest przygotowany do pracy w zespole badawczym; - rozumie ekonomiczne i technologiczne aspekty badań naukowych stosowanych w analizie materiału genetycznego roślin; - rozumie potrzebę regularnego aktualizowania wiedzy z zakresu biologii molekularnej roślin ze względu na dynamiczny rozwój dokonujący się w obrębie tej dziedziny; - rozumie znaczenie badań naukowych, stosowania i opracowania technik analizy materiału genetycznego. 	
<p>Moduł 8 - Metody stosowane w biologii ogólnej i molekularnej (specjalność – biologia ogólna i molekularna)</p>	<p>1. Biotechnologia enzymatyczna i techniki znakowania cząsteczek biologicznych</p> <p>2. Biologiczne metody diagnostyki</p>	<p>5</p> <p>3</p>	<p>Obligatoryjny po wyborze specjalności</p>	<p>Nauk przyrodniczych</p>	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykazuje znajomość podstawowych metod oznaczania aktywności enzymów, stężenia białka, frakcjonowania i oczyszczania enzymów; - wskazuje właściwe metody izolacji białek/enzymów, metody immobilizacji enzymów, sposoby syntezy białek rekombinowanych, metody oceny dynamiki mas wodnych; - posiada dobrą znajomość podstawowych procesów biochemicznych/metabolicznych, które są wykorzystywane w bioprocessach prowadzonych z użyciem enzymów; - zna specjalistyczne pakiety oprogramowania komputerowego (Sigma Plot do sporządzania wykresów i obliczeń biochemicznych), bazy danych w celu 	<p>zaliczenie wykładu: pisemne zaliczenie końcowe</p> <p>zaliczenie laboratorium: śródsesemtralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie</p>

	środowiska:			<p>wyszukiwania sekwencji białek</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiada aktualną wiedzę z systematyki bezkręgowców, budowy i systematyki drobnoustrojów, struktury i funkcji ekosystemów wodnych, funkcjonowania ekosystemów antropogenicznych; - wyjaśnia: zależności między środowiskiem i organizmami, naturalne i antropogeniczne przyczyny deficytów wodnych, główne źródła degradacji wód powierzchniowych, kryteria oceny jakości i klasyfikacji wód; - definiuje: bilans związków biogenych, bentos, plankton, nekton, pasożyt, pasożytnictwo, typy pasożytów i żywicieli, drobnoustrój, bakteria, wirus; - wskazuje sposoby badania drobnoustrojów; - rozróżnia podstawowe formy morfologiczne bakterii, ich reakcję Grama i typy urzęsienia. - charakteryzuje metody oznaczania ogólnej liczby drobnoustrojów w środowiskach naturalnych i ich właściwości fizjologiczne; - rysuje wzory podstawowych związków budujących żywe organizmy, pisze reakcje chemiczne tworzące szlaki metaboliczne, liczy zmiany energetyczne towarzyszące metabolizmowi; <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii, biologii molekularnej i fizjologii w celu analizy procesów zachodzących na poziomie komórkowym i subkomórkowym; - stosuje metody spektrofotometryczne w oznaczaniu aktywności enzymów oraz stężeń związków chemicznych; - potrafi wykonać chromatograficzny rozdział białek, przeprowadzić immobilizację enzymu, wykonać transformację kompetentnych komórek <i>E.coli</i>, zanalizować wydajność procesu oczyszczania białek metodą elektroforezy; - oblicza aktywność enzymu, stężenie białka, sporządza bilans oczyszczania enzymu; - potrafi wskazać przykłady powszechnego wykorzystania enzymów w życiu codziennym (np. w kosmetykach, lekach); - oblicza parametry dynamiki mas wodnych, sporządza bilans biogenów i wylicza tempo wzrostu stężeń zanieczyszczeń; - rozpoznaje: grupy i rodzaje drobnoustrojów, pospolite gatunki pasożytów oraz poszczególne gatunki organizmów wodnych, ocenia stan troficzny zbiorników wodnych, klasyfikuje jakość wód; - ilustruje przykładami zjawiska generowane w układzie żywiciel – pasożyt; - wykonuje podstawowe analizy mikroskopowe drobnoustrojów i oznacza szeroko rozumiane właściwości fizjologiczne bakterii; -- samodzielnie ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka dotyczące mikroorganizmów modyfikowanych genetycznie; - oparte na logicznym rozumowaniu oraz interpretuje dane otrzymane z pomiarów, a na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę stawia poprawne hipotezy naukowe, interpretuje dane, dokonuje syntezy, poddaje krytycznej ocenie, co umożliwia przeprowadzenie poprawnego wnioskowania; 	studentów do zajęć i ich aktywność)
--	-------------	--	--	---	-------------------------------------

					<ul style="list-style-type: none"> - używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania publikacji naukowej w j. angielskim. <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - pogłębia wiedzę poprzez szukanie dodatkowych informacji w internecie oraz publikacjach naukowych; - wykazuje rosnący udział biotechnologii w produkcie globalnym brutto; - racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do np. czułości metod badawczych, zagrożeń związanych z drobnoustrojami, pasożytami, skutkami budowy zapór na rzece; - w sposób kompetentny przedstawia i uzasadnia zalety bioprocessów enzymatycznych; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy np. do wyników otrzymanych z badań laboratoryjnych; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt; - jest zdolny do pracy zespołowej - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w przyswajaniu najnowszych informacji. 	
<p>Moduł 9 – Współczesne aspekty mikrobiologii (specjalność – biologia ogólna i molekularna)</p>	Współczesne aspekty mikrobiologii	4	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę o znaczeniu mikroorganizmów w życiu człowieka, o transformacji pokarmu i energii; rozróżnia potencjalną i rzeczywistą aktywność drobnoustrojów; - zna współczesne metody oceny różnorodności mikroorganizmów w środowiskach; - zna problem niehodowalności drobnoustrojów i znaczenia tego zjawiska dla człowieka, wykazuje znajomość nowoczesnych metod jakościowych i ilościowych stosowanych w mikrobiologii; - zna zagadnienie mikroorganizmów genetycznie modyfikowanych i potrafi ocenić korzyści i zagrożenia; - objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących. <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi zastosować odpowiednie metody do izolacji i charakterystyki metabolicznej i genetycznej mikroorganizmów, wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii, biologii molekularnej i fizjologii w analizie tych procesów; - ma umiejętność określania biomarkerów mikroorganizmów w środowiskach; - potrafi określić zagrożenia skażenia środowiska przy pomocy biosensorów bakteryjnych; - prawidłowo ocenia zagrożenia ze strony mikroorganizmów dla zdrowia i życia człowieka; - posługuje się komputerem w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych oraz prezentacji wyników. <p>Kompetencje społeczne</p>	<p>Zaliczenie wykładów-pisemny egzamin</p> <p>zaliczenie laboratorium: śródsemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego</p>

					<ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych, podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; - potrafi zająć stanowisko wobec ważnych społecznych problemów związanych z ochroną zdrowia, środowiska, mikroorganizmów genetycznie zmodyfikowanych; - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz; - ma świadomość znaczenia podejmowania własnych inicjatyw. 	
Moduł 10 – Neurobiologia (specjalność – biologia ogólna i molekularna)	Neurobiologia	4	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia biofizyczne podstawy czynności bioelektrycznej neuronów; - charakteryzuje związek czynności bioelektrycznej neuronu ze strukturą jego błony komórkowej oraz z procesami wewnątrzkomórkowymi; - wylicza rodzaje technik elektrofizjologicznych i opisuje ich znaczenie dla badania funkcjonowania układu nerwowego; - zdaje sobie sprawę na ile właściwe funkcjonowanie układu nerwowego na poziomie komórkowym może decydować o właściwym funkcjonowaniu całego układu nerwowego i organizmu; - posiada zaawansowaną i aktualną wiedzę dotyczącą strukturalnej i czynnościowej organizacji układu nerwowego, a także funkcjonowania systemów sensorycznych; - charakteryzuje rozwój osobniczy układu nerwowego; - wyjaśnia rolę plastyczności rozwojowej, regeneracyjnej i kognitywnej układu nerwowego w procesie zdrowienia; - objaśnia mózgowie mechanizmy wybiórczej obrony przed zaburzeniami mechanicznymi, termicznymi, energetycznymi i chemicznymi; - rozumie pojęcie normy i patologii w odniesieniu do funkcjonowania układu nerwowego; wyjaśnia mechanizm neurotoksyczności okołoporodowej i odroczonej; opisuje choroby neurodegeneracyjne; - zna podstawowe pojęcia z zakresu neurobiologii behawioralnej; - opisuje i wyjaśnia pojęcia: pamięć, rodzaje pamięci; - objaśnia oddziaływanie środowiska na zmiany zachowania, a także rozumie zależności pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w układzie nerwowym a behawiorem; - charakteryzuje zaburzenia zachowania wynikające z niewłaściwego działania połączeń synaptycznych; - zna metody badania związku między układem nerwowym, a zachowaniem; - wie gdzie szukać i jak korzystać z fachowej literatury anglojęzycznej dotyczącej funkcjonowania układu nerwowego; - zna specjalistyczne oprogramowanie komputerowe służące do rejestracji czynności bioelektrycznej i analizy behawioru Umiejętności <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z biofizyki i biochemii przy opisie i wyjaśnianiu mechanizmów czynności bioelektrycznej neuronów; 	zaliczenie wykładu: końcowe zaliczenie pisemne zaliczenie laboratorium: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach

					<ul style="list-style-type: none"> - umie wykorzystać techniki elektrofizjologiczne do rejestracji czynności bioelektrycznej układu nerwowego; - używa komputera do rejestracji danych w doświadczeniach elektrofizjologicznych, do ich analizy i prezentacji; - prawidłowo ocenia znaczenie właściwego funkcjonowania neuronów dla zdrowia całego organizmu oraz zagrożenia jakie w środowisku istnieją dla dobrego funkcjonowania układu nerwowego; - przeprowadza proste obserwacje i pomiary w laboratorium w obecności opiekuna; - potrafi wybrać odpowiedni test behawioralny do przeanalizowania konkretnego typu zachowania; potrafi wskazać możliwości i ograniczenia stosowania testów behawioralnych do opracowywania terapii chorób psychicznych i neurodegeneracyjnych; - planuje doświadczenia, w których ma dokonać oceny wpływu jakiegoś czynnika środowiska na funkcjonowanie pojedynczego neuronu; a także na funkcjonowanie całego układu nerwowego i związane z tym zmiany behawioru; stawia hipotezy, dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje i weryfikuje postawione hipotezy; - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie. <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocenia krytycznie napotykaną informację na temat fizjologii układu nerwowego, jego dysfunkcji i jej skutków; - pogłębia samą wiedzę na temat fizjologii układu nerwowego oraz zaburzeń w jego funkcjonowaniu oraz inspiruje inne osoby do podobnych działań; - jest odpowiedzialny za jakość prowadzonych eksperymentów; krytycznie ocenia uzyskane wyniki i porównuje z występującymi w fachowej literaturze; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt; - jest zdolny do pracy zespołowej - ma świadomość konieczności przestrzegania etycznych standardów przeprowadzania doświadczeń na zwierzętach; - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w przyswajaniu najnowszych informacji. 	
Moduł 11 – Embriologia i histopatologia (specjalność – biologia medyczna)	<p>1. Techniki mikroskopowe w histologii i embriologii człowieka</p> <p>2. Biologia nowotworzenia</p>	<p>3</p> <p>4</p>	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia: metody mikroskopowe oraz urządzenia wykorzystywane w badaniach podstawowych i diagnostycznych materiału histologicznego i embriologicznego; - wyjaśnia: zasady działania mikroskopu świetlnego, kontrastowo-fazowego, polaryzacyjnego, fluorescencyjnego, konfokalnego, elektronowego i sił atomowych; - zna techniki: histochemiczne, cytochemiczne, detekcji kwasów nukleinowych, mikromanipulacji komórkowej, mikroskopii konfokalnej; - zna metody wykrywania molekuł w preparatach mikroskopowych, których ekspresja 	Zaliczenia wykładów: Techniki mikroskopowe w histologii i embriologii człowieka – pisemne zaliczenie końcowe; Biologia nowotworzenia – Pisemny egzamin końcowy

				<p>może znaleźć zastosowanie jako markery zmian chorobowych;</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę na temat metod obrazowania trójwymiarowego komórek oraz cyfrowej korekcji błędów odwzorowania, zarówno w świetle białym, jak i z wykorzystaniem fluorescencji; - dysponuje wiedzą i słownictwem z zakresu mikroskopii w stopniu pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia, również z publikacji w języku angielskim; - posiada wiedzę o wybranych metodach diagnozowania nowotworów na poziomie preparatów histopatologicznych; jest świadomy ograniczeń współcześnie stosowanych metod diagnostycznych; - posiada znajomość podstawowych procesów biologicznych prowadzących do powstania nowotworu; - zna genetyczne i środowiskowe uwarunkowania występowania chorób nowotworowych; - jest świadomy skali społecznego problemu jakim są choroby nowotworowe, zna podstawowe informacje dotyczące trendów zachorowań w skali kraju i świata. <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi dobrać właściwą technikę przygotowania materiału do postawionego problemu badawczego dotyczącego histologii i embriologii człowieka; - potrafi pobrać i utrwalić materiał tkankowy oraz przygotować preparat histologiczny do analizy w mikroskopie świetlnym; - potrafi obsłużyć w stopniu podstawowym mikrotom z ostrzem wibrującym i mikrotom rotacyjny; - potrafi przeprowadzić mikroiniekcje do zawiesin i komórek przytwierdzonych; - potrafi przeprowadzić procedurę immunozłotowej lokalizacji antygenu; - potrafi zastosować odpowiednią sondę i przeprowadzić technikę hybrydyzacji in situ w celu detekcji kwasów nukleinowych - posiada umiejętność dokonywania obserwacji z wykorzystaniem mikroskopu oraz interpretacji uzyskanych wyników; - używa sprzętu komputerowego i oprogramowania w zakresie koniecznym do analizy obrazów; - posiada umiejętność samodzielnej analizy mikroskopowej wyników reakcji immunohistochemicznych i hybrydyzacji in situ wykrywania określonych molekuł w standardowych preparatach cyto- i histo(pato)logicznych oraz mikromacierzach tkankowych; - wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim. <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość możliwości praktycznego wykorzystania w diagnostyce medycznej obrazowania komórek i tkanek z użyciem mikroskopu najnowszej generacji; - rozumie potrzebę dostosowania algorytmów rejestracji i analizy wyników reakcji cyto- i histochemicznych do indywidualnych potrzeb badawczych; - zna współczesne metody diagnostyki, a jednocześnie ich ograniczenia i wynikające 	<p>Zaliczenie laboratorium „Techniki mikroskopowe w histologii i embriologii człowieka” - sprawdzian praktyczny polegający na przygotowaniu preparatu histologicznego z wykorzystaniem metody parafinowej, sprawdzian teoretyczny obejmujący realizowaną tematykę zajęć.</p> <p>Zaliczenia laboratorium „Biologia nowotworzenia” - śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach.</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>stąd konsekwencje np. potrzebę systematycznego powtarzania badań okresowych;</p> <ul style="list-style-type: none"> - samodzielnie prowadzone obserwacje mikroskopowe i ocena wybranych preparatów wyrabiają poczucie odpowiedzialności za rzetelne dokonanie oceny i uświadamiają konieczność przestrzegania procedur postępowania związanych z przygotowaniem materiału biologicznego do badań oraz wykonania poszczególnych etapów barwień histo- i immunohistochemicznych; - ma świadomość społecznej skali zagrożeń chorobami nowotworowymi i rozumie znaczenie prewencji pierwotnej oraz wczesnej diagnostyki nowotworów; - zna argumenty na rzecz propagowania zachowań prozdrowotnych i rozumie znaczenie ich upowszechniania dla zmniejszenia zachorowalności na choroby nowotworowe; - ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki; - posiada umiejętność organizacji pracy indywidualnej i zespołowej; - jest świadomy konieczności przestrzegania zasad BHP podczas wykonywania prac laboratoryjnych. 	
<p>Moduł 12 – Diagnostyka medyczna (specjalność – biologia medyczna)</p>	<p>1. Biologiczne aspekty diagnostyki medycznej 2. Biochemia medyczna z elementami patobiochemii</p>	<p>3 4</p>	<p>Obligatoryjny po wyborze specjalności</p>	<p>Nauk przyrodniczych</p>	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykazuje znajomość wybranych procesów biologicznych leżących u podstaw różnych zaburzeń fizjologicznych i chorób infekcyjnych oraz nowotworowych, a także zna metody stosowane w ich diagnozowaniu; posiada wiedzę na temat czułości, specyficzności oraz ograniczeń wybranych metod diagnostycznych; - ma wiedzę na temat znaczenia wczesnej diagnostyki nowotworów dla zmniejszenia śmiertelności; zna optyczne metody wykrywania nowotworów człowieka; - rozumie znaczenie współczesnej diagnostyki molekularnej dla opracowywania i stosowania nowych terapii, w tym terapii personalizowanych; ma wiedzę na temat dostępnych markerów molekularnych oraz ich roli w diagnostyce; - wykazuje znajomość stosowanych wspólnie systemów klasyfikacji nowotworów człowieka; - posiada zaawansowaną i aktualną wiedzę dotyczącą: (i) sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej, (ii) uszkodzeń procesów transmisji sygnałów biologicznych (iii) udziału enzymów w wybranych procesach fizjologicznych; dysfunkcji enzymów w etiologii schorzeń oraz zastosowania enzymów w diagnostyce, (iv) patologii metabolizmu cukrowców, białek i lipidów; (v) biochemicznego podłoża i mechanizmów niektórych chorób cywilizacyjnych (vi) biochemii i patobiochemii hemostazy, (vii) biochemicznych aspektów toksykologii - wyjaśnia związki między strukturą a funkcją białek transportowych i enzymatycznych; - potrafi zaproponować właściwe metody badania metabolitów, enzymów oraz szlaków metabolicznych; wykazuje wiedzę ze statystyki na poziomie pozwalającym interpretację danych ilościowych; - potrafi wyjaśnić, na czym polega międzynarodowa integracja metabolizmu oraz ocenia zmiany w metabolizmie organizmu i udział defektów metabolicznych w etiologii wybranych schorzeń; 	<p>zaliczenie wykładu: Biologiczne aspekty diagnostyki medycznej- pisemne zaliczenie końcowe; Biochemia medyczna z elementami patobiochemii- pisemny egzamin końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę treści realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego.</p> <p>Biochemia medyczna z</p>

				<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w naukach biomedycznych; - posiada wiedzę z zakresu biologii molekularnej, genetyki, medycyny umożliwiającą pracę z kwasami nukleinowymi uzyskiwanym z tkanek ludzkich; - zna powiązania dyscyplin biomedycznych: fizjologii i patologii, biologii molekularnej, genetyki, medycyny i analityki; - ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę o uwarunkowaniach genetycznych i środowiskowych chorób człowieka, którą jest w stanie pogłębiać; - dysponuje wiedzą i słownictwem z zakresu ogólnej, makroskopowej, mikroskopowej i molekularnej diagnostyki chorób (m.in. nowotworowych) w stopniu pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia, również z publikacji w języku angielskim; - zna programy komputerowe umożliwiające matematyczne, statystyczne i graficzne opracowanie uzyskiwanych wyników; - zna zasady etyki dotyczącej pracy z materiałem zwierzęcym i pochodzącym od człowieka oraz zasady etyki związane z prowadzeniem badań i wykorzystaniem danych źródłowych; - w oparciu o fachową literaturę polską i anglojęzyczną wykazuje znajomość aktualnych zagadnień dotyczących metabolicznego podłoża schorzeń i ich czynników ryzyka; - zna zasady BHP pracy z materiałem biologicznym i pracy w laboratorium <p>Umiejętności studenta</p> <ul style="list-style-type: none"> - stosuje zaawansowaną wiedzę z zakresu statystyki do opisu i analizy danych diagnostycznych; - wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, biologii molekularnej oraz fizjologii w analizie procesów leżących u podłoża schorzeń; - stosuje zaawansowane techniki pomiarowe i analityczne oraz metody jakościowe i ilościowe do diagnostyki materiału biologicznego; - potrafi samodzielnie wykonać standardowe i specjalistyczne barwienia histochemiczne preparatów histopatologicznych, dokonać ich mikroskopowej oceny oraz opisać wyniki obserwacji; - posiada umiejętność stosowania systemów klasyfikacji nowotworów człowieka oraz interpretacji wyników badań histopatologicznych; - posiada umiejętność integrowania wiedzy z różnych dziedzin z pogranicza biologii, genetyki, fizjologii i medycyny; - zna metody przygotowywania materiału biologicznego do analizy (m. in. oczyszczanie, amplifikacja, znakowanie). Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę DNA z wykorzystaniem technik laboratoryjnych . - potrafi samodzielnie ocenić stan termiczny organizmu i stosować zasady termiatrii; - posiada umiejętność krytycznej oceny klasycznych i nowoczesnych testów diagnostycznych; - potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciąga poprawne wnioski dotyczące oceny zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka; - stosuje zasady etyki (wiarygodność uzyskanych wyników oraz zasady pracy z 	<p>elementami patobiochemii:</p> <p>zaliczenie wykładu: pismny egzamin,</p> <p>zaliczenie laboratorium: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowana przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego, końcowe pismne kolokwium kontrolne, obejmujące tematykę realizowanych zajęć.</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>materiałem zwierzęcym i pochodzącym od człowieka);</p> <ul style="list-style-type: none"> - korzysta z danych literaturowych, również w języku angielskim, wykonuje analizę informacji, syntezę, podsumowuje, dokonuje krytycznej oceny, wyciąga wnioski; - potrafi posługiwać się językiem naukowym (polskim i angielskim) w stopniu umożliwiającym omówienie, udokumentowanie i opracowanie uzyskanych danych; - używa sprzętu komputerowego i oprogramowania w zakresie koniecznym do analizy obrazów uzyskiwanych z zastosowaniem różnych metod diagnostycznych oraz do wyszukiwania publikacji naukowych, a także sporządzania raportów i prezentacji wyników. <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość społecznego znaczenia ochrony zdrowia i upowszechniania wiedzy na temat zachowań prozdrowotnych leżących u podstaw pierwotnej prewencji chorób, ze szczególnym uwzględnieniem chorób nowotworowych; - 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; - rozumie konieczność ciągłego pogłębiania wiedzy z dynamicznie zmieniającej się dziedziny poprzez szukanie dodatkowych informacji w publikacjach naukowych, jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w przyswajaniu najnowszych informacji - rozumie potrzebę regularnego aktualizowania wiedzy o mechanizmach leżących u podstaw procesów chorobowych ze względu na dynamiczny rozwój dokonujący się w obrębie medycyny i diagnostyki. Rozumie znaczenie badań naukowych, opracowania nowych metod diagnostycznych i udoskonalanie już istniejących dla zwiększenia wyleczalności i zmniejszenia śmiertelności wśród społeczeństwa; - potrafi racjonalnie i krytycznie selekcjonować informacje uzyskane z literatury naukowej, internetu i innych źródeł masowego przekazu, dotyczących czułości metod badawczych lub podłoża schorzeń; - ma świadomość odpowiedzialności za rozpowszechnianie nabytej wiedzy; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy np. wykonywanych zadań praktycznych, przygotowanego przez siebie referatu; - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność prowadzonych analiz oraz konieczności przestrzegania zasad etyki; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt, potrafi ocenić zagrożenia; - jest zdolny do pracy zespołowej. 	
Moduł 13 – Organizmy patogenne i pasożytnicze	1. Mikroorganizmy patogenne dla człowieka 2. Medyczne	1 2	Obligatoryjny po wyborze specjal-	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nich żyjących; - charakteryzuje jedność i różnorodność struktury i funkcjonowania organizmów; - definiuje etiologiczną rolę bezkręgowców, formułuje wnioski o adaptacjach 	<p>zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: ocena referatu i prezentacji</p>

(specjalność – biologia medyczna)	znaczenie zwierząt bezkręgowych		ności		<p>stawonogów do pełnienia funkcji wektorów dla patogenów i pasożytów człowieka, wykazuje znajomość wykorzystania wydzielin bezkręgowców w celach leczniczych i zna teoretyczne podstawy zastosowania bezkręgowców w biochirurgii oraz medycynie sądowej</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia najważniejsze patogeny odzwierzęce przenoszone przez krwiopijne stawonogi, przez powietrze, a także drogą pokarmową, wodną, płciową oraz infekujące rany - objaśnia wpływ patogenów i pasożytów na funkcjonowanie organizmów żywych, tłumaczy związki między środowiskiem i zdrowiem człowieka; - definiuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny; - zna podstawy immunologii; rozróżnia odporność wrodzoną i nabytą; - definiuje cechy patogenności i wirulencji bakterii; potrafi wykazać różnice pomiędzy infekcją a intoksykacją. - zna fachową literaturę polską i angielską z zakresu patogennych mikroorganizmów, medycznego znaczenia wybranych grup bezkręgowców. <p>Umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii, biochemii, biologii molekularnej i fizjologii w analizie procesów przyrodniczych; - rozróżnia groźne z punktu widzenia zdrowia człowieka gatunki bezkręgowców, wyjaśnia związki między biologią i ich medycznym znaczeniem; - używa komputera do wyszukiwania niezbędnych informacji, komunikowania się i przygotowania prezentacji w zakresie medycznego znaczenia patogenów i pasożytów dla zdrowia człowieka; - wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim -interpretuje obserwacje i na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski; - dba o higienę osobistą i środowiska <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy i kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych - racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji zawartych na stronach internetowych oraz w środkach masowego przekazu, a także nie popartych naukowo poglądów odnoszących się do nauk biologicznych; - jest świadomy znaczenia znajomości języka angielskiego w komunikacji i przyswajaniu informacji; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia i tworzenie warunków bezpiecznej pracy w laboratorium np. mikrobiologicznym; - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz 	multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego oraz aktywność studenta
Moduł 14 - Toksykologia doświadczenia doświadczenia	Toksykologia doświadczalna i kliniczna	4	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna związki pomiędzy strukturą organizm i/lub poszczególnych rodzajów tkanek a 	zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy

<p>działna i kliniczna (specjalność – biologia medyczna)</p>	<p>niczna</p>		<p>wyborze specjalności</p>	<p>ich funkcją i zmiany zachodzące w nich podczas patogenezы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna właściwe metody badania cech fizykochemicznych tkanek i organów oraz porównywania ich w zdrowiu i w patologii; - opisuje i wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas procesów patologicznych samoistnych i indukowanych; - objaśnia wpływ środowiska na wyniki doświadczeń laboratoryjnych i klinicznych; - ma pogłębioną wiedzę na temat wpływu środowiska na zdrowie człowieka; - ma wiedzę o oddziaływaniu czynników badanych na poziomie molekularnym - wykazuje pogłębioną wiedzę na temat prawidłowości zastosowań poszczególnych testów statystycznych dla konkretnych badań; - zna metody jakościowe i ilościowe stosowane w testach biologicznych i klinicznych; - zna specjalistyczne edytory tekstów bazy danych i arkusze kalkulacyjne; - zna zasady etyki badań na zwierzętach i na człowieku; - wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie biologii i medycyny; - zna fachową literaturę polsko i obcojęzyczną z zakresu wybranej specjalności; <p>Umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, fizjologii, biologii ogólnej, mikrobiologii w analizie obserwowanych procesów; - stosuje zaawansowane techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w badaniach medycznych i biologicznych; - prawidłowo ocenia zagrożenia naturalne i środowiskowe dla zdrowia i życia człowieka - stosuje zaawansowaną wiedzę z zakresu statystyki przy opisie zjawisk biologicznych i badań medycznych; - używa komputera dla komunikowania się, wyszukiwania informacji i analizy danych; - stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu; - interpretuje obserwacje oraz pomiary i na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski; - korzysta z informacji naukowych w języku polskim i angielski, dokonuje selekcji i krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie; - czyta ze zrozumieniem literaturę fachową w języku ojczystym i angielskim; - stosuje zasady etyki <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy i kompetencji zawodowych z dziedzin nauk o zdrowiu; - racjonalnie, ale i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, ale zwłaszcza ze strony Internetu (nienaukowych portali), informacji ze środków masowego przekazu; - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych badań, ale i za rozpowszechnianie zdobytej wiedzy o oddziaływaniu substancji silnie działających na człowieka; - ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki nawet w odniesieniu do postępowania wobec zwierząt; 	<p>zaliczenie laboratorium: śródsesestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność)</p>
---	---------------	--	-----------------------------	---	---

					<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy; - chętnie i odpowiedzialnie propaguje zdobytą wiedzę; - wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej, ocenia realistyczne zagrożenia; - jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, a zwłaszcza za powierzone zwierzęta; - umie pracować w zespołach; - ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane czynności; - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w porozumiewaniu się naukowym; 	
Moduł 15 - Wybrane zagadnienia z ekologii ewolucyjnej	Wybrane zagadnienia z ekologii ewolucyjnej	3	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiada zaawansowaną wiedzę z ekologii i teorii ewolucji pozwalającą mu na zrozumienie znaczenia: związku pomiędzy ekologią i ewolucją zwierząt, doboru płciowego, ewolucji zachowań altruistycznych, ewolucji historii życiowych; - zna fachową literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu ekologii ewolucyjnej; - objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów i ich skutek dla ewolucji i ekologii organizmów. <p>Umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z ekologii ewolucyjnej w analizie procesów przyrodniczych; - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie na temat procesów eko-ewolucyjnych; - posiada umiejętność ustnego prezentowania wyników w języku polskim na podstawie materiału zawartego w najnowszych anglojęzycznych publikacjach specjalistycznych. <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do teorii ewolucji i ekologii; - jest zdolny do pracy zespołowej; - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych przyswajaniu informacji naukowej; 	<p>zaliczenie wykładu: pisemny egzamin końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: ocena ciągła (bieżące przygodowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego.</p>
Moduł 16 - Zajęcia do wyboru II	<p>1. Wykłady monograficzne dla kierunku biologia</p> <p>2. Przedmioty do wyboru dla kierunku</p>	<p>1</p> <p>6</p>	Fakultatywny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcia biologiczne oraz złożone zjawiska i procesy przyrodnicze, a także związki i zależności pomiędzy strukturą i funkcją; - opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące w organizmach i ich zbiorowiskach; - ma aktualną wiedzę z zakresu szczegółowych nauk biologicznych; - wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie biologii. <p>Umiejętności:</p>	<p>zaliczenie wykładu: obecność na wykładzie (dopuszczalne opuszczenie 2 godzin) oraz test zaliczeniowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: śródsesemtralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną</p>

	nku biologia				<ul style="list-style-type: none"> - stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu; - interpretuje obserwacje oraz pomiary i na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski; - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie. <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych, powiększania kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenia zagrożenia i tworzy warunki bezpiecznej pracy; - jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych; - jest zdolny do pracy zespołowej; - ma świadomość znaczenia podejmowania własnych inicjatyw. 	tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego (w zależności od wybranych ćwiczeń).
Moduł 17- Zajęcia do wyboru dla specjalności	Seminarium Pracownia magisterska	4 25	Fakultatywny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące w organizmach i ich zbiorowiskach na poziomie właściwym wybranej dziedziny szczegółowej; - objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących; - wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w wybranej dziedzinie; - ma aktualną wiedzę z wybranej dziedziny; - zna specjalistyczne pakiety oprogramowania komputerowego (edytory tekstów, bazy danych, arkusze kalkulacyjne, biblioteki numeryczne); - wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie biologii; - zna fachową literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu wybranej dziedziny; <p>Umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii, biologii molekularnej i fizjologii w analizie procesów przyrodniczych; - wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny stanu populacji gatunków roślin i zwierząt oraz wybranego materiału biologicznego; - używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników; - planuje i przeprowadza obserwacje i pomiary, interpretuje obserwacje i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski; - stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu; - wykorzystuje informacje źródłowe w języku polskim i angielskim do przygotowania autoreferatów, seminariów, przeglądu literatury i przedyskutowania wyników własnych prac badawczych ; 	<p>zaliczenie seminarium: na podstawie obecności oraz przygotowania i prezentacji referatu (minimum 1 na semestr)</p> <p>zaliczenie pracowni dyplomowej: zaliczenie pracowni dyplomowej: ocena projektu polegającego na wykonaniu zaplanowanych doświadczeń oraz przeczytaniu uzgodnionej z opiekunem literatury i ich pisemnym opracowaniu w postaci pracy dyplomowej</p>

					<ul style="list-style-type: none"> - posiada umiejętność ustnego prezentowania wyników w naukowym języku polskim i obcym, jak i napisania doniesienia naukowego w języku obcym i pracy badawczej w języku polskim; - wykazuje umiejętność wyboru specjalizacji i planuje własną karierę zawodową. <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę stałego pogłębiania własnej wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych, powiększania kompetencji zawodowych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; - w sposób racjonalny i krytyczny podchodzi do informacji odnoszących się do nauk biologicznych uzyskanych z literatury naukowej i źródeł masowego przekazu; - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność swoich opracowań; - ma świadomość konieczności poszanowania praw autorskich; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy; - jest chętny do popularyzacji wiedzy biologicznej; - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w pogłębianiu i aktualizowaniu własnej wiedzy; - jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych; - jest zdolny do pracy zespołowej 	
<p>Moduł 18 - Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin (specjalność – biologia ogólna i molekularna)</p>	Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin	4	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna mechanizmy sygnalizacji między- i wewnątrzkomórkowej; - zna podstawowe fitohormony ich interakcje i molekularne mechanizmy regulacji wybranych procesów wzrostu i rozwoju roślin z udziałem fitohormonów; - zna współzależności w przebiegu różnych procesów wzrostowych i rozwojowych roślin; - zna techniki chromatograficzne (HPLC, GCMS) służące do jakościowej i ilościowej analizy fitohormonów oraz techniki biologii molekularnej pozwalające ocenić aktywność transkrypcyjną materiału biologicznego (RT-PCR). <p>Umiejętności :</p> <ul style="list-style-type: none"> -potrafi preparować i przygotować materiał roślinny do doświadczeń, wykonać doświadczenia w laboratorium, używać i obsługiwać podstawowy i specjalistyczny sprzęt laboratoryjny; - potrafi analizować wyniki doświadczeń i formułować wnioski z doświadczeń; - prawidłowo ocenia podstawowe zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biologicznym; <p>Kompetencje społeczne studenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy np. wykonywanych zadań praktycznych; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony 	<p>zaliczenie wykładu: pisemny egzamin końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność).</p>

					sprzęt; - jest zdolny do pracy zespołowej.	
Moduł 19- Inżynieria genetyczna (specjalność – biologia ogólna i molekularna)	1. Metody stosowane w biologii molekularnej 2. Rośliny transgeniczne	4 2	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje: klon, klonowanie i rekombinowanie DNA, wektor, wstawkę, ligację, gen reporterowy, molekularną hybrydyzację, organizmy transgeniczne, uciekiniera, chimerę, polimorfizm DNA, metodę PCR, interferencję RNA; - wymienia: etapy klonowania, metody przeszukiwania bibliotek DNA, zastosowania molekularnej hybrydyzacji i metody PCR, enzymy stosowane w rekombinowaniu DNA, typy promotorów, geny selekcyjne u roślin, metody transformacji, selekcji i regeneracji roślin transgenicznych, metody umożliwiające identyfikację roślin transgenicznych oraz badanie ekspresji genu na poziomie transkrypty i białkowego produktu; - wyjaśnia: zasady molekularnej hybrydyzacji, wyciszania genów przez siRNA, funkcje promotora, terminatora, metody transformacji, selekcji i regeneracji roślin transgenicznych, różnicę pomiędzy rośliną transgeniczną, uciekinierem a chimerą, zasady badania ekspresji genu za pomocą genu reporterowego u roślin; - porównuje: różne typy wektorów do klonowania i bibliotek DNA, metody transformacji i regeneracji roślin, fuzję transkrypcyjną z translacyjną, metody umożliwiające identyfikację roślin transgenicznych oraz badanie ekspresji genu; - łączy budowę konstruktów wprowadzanych do roślin z jego funkcjonalnością; - wskazuje właściwe metody umożliwiające identyfikację roślin transgenicznych oraz wykrycia ekspresji trans genu; <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii, biologii molekularnej i fizjologii w celu analizy procesów zachodzących na poziomie komórkowym i subkomórkowym; - wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny materiału biologicznego, - potrafi: wyizolować DNA plazmidowe i genomowe wybranych gatunków, przeprowadzić transformację kompetentnych komórek E.coli, zanalizować sekwencję genu eukariotycznego, przeprowadzić trawienie restrykcyjne i ligację DNA oraz skontrolować je poprzez elektroforezę, wykonać procedurę transformacji komórek roślinnych, selekcji nasion roślin transgenicznych, określić lokalizację ekspresji transgeny za pomocą genów reporterowych GUS i GFP; - planuje, ilustruje i modyfikuje budowę wprowadzanego konstruktów do bakterii/rośliny oraz przewiduje problemy w tworzeniu roślin transgenicznych; - prezentuje referat przygotowany na podstawie publikacji naukowej w j. angielskim o roślinie genetycznie zmodyfikowanej; - wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim; - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, 	<p>zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowana przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego</p>

					<p>syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwi poprawne wnioskowanie;</p> <ul style="list-style-type: none"> - używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania publikacji naukowej w j. angielskim i przygotowania prezentacji na zadany temat; - samodzielnie ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka dotyczące GMO; <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pogłębia wiedzę poprzez szukanie dodatkowych informacji w internecie oraz w publikacjach naukowych; - racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do np. czułości metod badawczych czy organizmów genetycznie zmodyfikowanych; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy np. wykonywanych zadań praktycznych, przygotowanego przez siebie referatu; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt; - jest zdolny do pracy zespołowej; - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w przyswajaniu najnowszych informacji; 	
<p>Moduł 20 – Inwazyjne gatunki zwierząt (specjalność – biologia ogólna i molekularna)</p>	<p>Sojusznicy czy wrogowie – obce gatunki w naszych wodach</p>	2	<p>Obligatoryjny po wyborze specjalności</p>	<p>Nauk przyrodniczych</p>	<p>Student:</p> <p>Wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: gatunek obcy, gatunek inwazyjny, gatunek poinwazyjny, introdukcja, zawleczenie, ekspansja, inwazja biologiczna, hipoteza „meltdown”; - wymienia wektory i korytarze ekologiczne sprzyjające rozprzestrzenianiu się organizmów wodnych w Europie; - wskazuje cechy morfologiczne, fizjologiczne i behawioralne organizmów wpływające na ich potencjał inwazyjny; - wyjaśnia pozytywne i negatywne interakcje między różnymi gatunkami obcych organizmów; - opisuje wpływ organizmów obcych na środowisko oraz na gospodarkę i zdrowie człowieka; - identyfikuje najważniejsze obce i inwazyjne gatunki zwierząt wodnych w Polsce; - zna zasady postępowania z organizmami obcymi, pozwalające na zmniejszenie ich wpływu na środowisko oraz zdrowie i życie człowieka; - zna źródła aktualnych informacji o gatunkach obcych w Europie: internetowe bazy danych, czasopisma naukowe, materiały z międzynarodowych konferencji. <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocenia skutki obecności organizmów obcych dla środowiska i dla człowieka; - interpretuje wyniki badań eksperymentalnych i korelacyjnych; - stosuje zasady etyki w postępowaniu z obcymi organizmami; - korzysta z informacji źródłowych w internecie i udostępnionej literaturze naukowej; 	<p>zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), test ze znajomości gatunków inwazyjnych prezentowanych na zajęciach, ocena referatu przygotowanego przez studenta</p>

					<p>- prezentuje referat na temat podany przez prowadzącego;</p> <p>Kompetencje społeczne studenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu, i innych źródeł; - rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem najnowszej literatury naukowej; - ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki; - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w komunikacji oraz przyswajaniu informacji; - jest zdolny do pracy zespołowej; 	
<p>Moduł 21 – Genetyka człowieka (specjalność - biologia medyczna)</p>	Genetyka człowieka	4	Fakultatywny	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna podstawowe zespoły i choroby genetyczne człowieka i mechanizmy ich powstawania; - opisuje strukturę, funkcję i aberracje chromosomów człowieka; - ma aktualną wiedzę na temat filogenezy człowieka i jego genomu; - zna metody i techniki diagnostyki genetycznej; - zna zasady etyczne i prawne wymagane w badaniach genetycznych i poradnictwie genetycznym; - ma aktualną wiedzę o stosowanych metodach cytogenetycznych. <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu genetyki i biologii molekularnej w analizie wad i chorób genetycznych człowieka; - wykorzystuje metody cytogenetyczne do oceny materiału biologicznego; - stosuje zasady etyki obowiązujące w badaniach i poradnictwie genetycznym. <p>Kompetencje</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę aktualizacji wiedzy i umiejętności potrzebnych do diagnozowania chorób i wad genetycznych; - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych badań służących diagnostyce schorzeń genetycznych; - ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki obowiązujących w badaniach i poradnictwie genetycznym; 	<p>zaliczenie wykładu: pisemny egzamin końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: pisemna praca zaliczeniowa</p>
<p>Moduł 22 - Endokrynologia (specjalność - biologia medyczna)</p>	Endokrynologia	3	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje rodzaje hormonów; definiuje sposoby działania receptorów błonowych i cytoplazmatycznych, nazywa gruczoły hormonalne i ich wydzieliny; - analizuje sposoby regulacji aktywności hormonalnej; identyfikuje przyczyny schorzeń o podłożu hormonalnym i wymienia objawy tych schorzeń; - ocenia wpływ substancji egzogennych na funkcjonowanie układu hormonalnego; - zna podstawy jakościowych i ilościowych metod fluorymetrycznych; 	<p>zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy</p> <p>zaliczenie laboratorium: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji</p>

					<ul style="list-style-type: none"> - szacuje zmiany czynności bioelektrycznej pod wpływem substancji o charakterze hormonalnym; - opisuje wykorzystanie substancji hormonalnych o charakterze insektycydów. <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - oznacza stężenia hormonów białkowych i steroidowych za pomocą metod fluorometrycznych; - mierzy czynność bioelektryczną ośrodkowego układu nerwowego, przedstawia graficznie poznane zależności w zakresie czynności bioelektrycznej układu nerwowego, definiuje zmiany czynności bioelektrycznej wywołane substancjami hormonalnymi; -korzysta ze zrozumieniem z literatury fachowej w jęz. polskim i angielskim; -wyszukuje samodzielnie w komputerowych bazach bibliograficznych publikacje naukowe niezbędne do przygotowania prezentacji; - prezentuje referat o wybranych aspektach regulacji hormonalnych przygotowany na podstawie publikacji naukowej w jęz. Angielskim; - stosuje odpowiednie metody obliczeniowe do opracowania wyników oznaczeń; - poprawnie interpretuje wyniki przeprowadzonych badań, dokonuje ich krytycznej oceny i na tej podstawie samodzielnie konstruuje wnioski. <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - samodzielnie wyszukuje wiadomości zawarte w Internecie i weryfikuje je na podstawie wiarygodności źródła; - krytycznie ocenia wyniki własnej pracy i wskazuje popełnione błędy; - odpowiada za bezpieczeństwo pracy własnej i innych osób, stosuje się do zasad panujących w pracowni, korzysta z powierzonego sprzętu w sposób zgodny z instrukcją; - pracuje w zespole; - uznaje znaczenie języków obcych w przyswajaniu wiedzy. 	multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego.
Moduł 23 - Substancje biologicznie czynne (specjalność - biologia medyczna)	1. Biologiczne warunki toksyczności 2. Rośliny lecznicze	1 2	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	<p>Student:</p> <p>Wiedza</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiada aktualną wiedzę z fizjologii, biochemii i anatomii, którą potrafi łączyć dla wyjaśnienia zjawisk zachodzących w organizmach pod wpływem ksenobiotyków; - zna podstawowe grupy ksenobiotyków pochodzących z roślin leczniczych; - wyjaśnia pojęcia homeostaza, sposoby jej utrzymywania przez organizm natywny i eksponowany na leki lub toksyny. - opisuje zmiany w funkcjonowaniu organizmów zwierzęcych pod wpływem substancji endo- i egzogennych na poziomie komórkowym, układów narządów oraz całego organizmu; - rozumie pojęcia: roślina lecznicza, trująca, narkotyczna, przyprawowa czy używka; - zna podstawowe grupy i gatunki krajowych i egzotycznych roślin leczniczych; - dobiera właściwe metody doświadczeń do oceny zmian w poszczególnych parametrach charakteryzujących funkcjonowanie badanych organizmów; 	końcowe pisemne zaliczenie, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach

				<ul style="list-style-type: none"> - opisuje interakcje pomiędzy różnorodnymi lekami, składnikami czynnymi roślin leczniczych lub toksynami; - zna przyczyny zmienności składu oraz dużych wahań substancji czynnych w surowcach zielarskich; - objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących, oraz wpływu środowiska na zdrowie człowieka; - wykazuje umiejętność wykorzystania metod statystycznych dla zanalizowania wyników np. testów terapeutycznych i toksyczności oraz do scharakteryzowania sposobu wpływu badanych substancji na organizm; - zna fachową literaturę polsko-, obcojęzyczną z zakresy wybranej specjalności <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, botaniki, i fizjologii w analizie procesów zachodzących w organizmach pod wpływem ksenobiotyków, umie zastosować techniki pomiarowe adekwatne do przeprowadzanych badań; - używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się i analizy danych, oraz przygotowuje prezentacje wyników; - prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka wynikające z wpływu ksenobiotyków; docenia korzyści płynące z ziołolecznictwa i rozumie jego ograniczenia; - stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu; - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielski, dotyczącej dyscypliny przeprowadzanych badań i dokonuje krytycznej oceny własnych i cudzych osiągnięć co umożliwia poprawne wnioskowanie; - stosuje zaawansowaną wiedzę z zakresu statystyki przy opisie zjawisk biologicznych; - projektuje i przeprowadza obserwacje w laboratorium i terenie w obecności opiekuna. <p>Kompetencje społeczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych, powiększania kompetencji drogą kształcenia ustawicznego; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do spektrum swych wiadomości i do informacji uzyskanych z literatury naukowej, a zwłaszcza ze środków masowego przekazu i obiegowych przekonań, które dzięki nieuczciwej reklamie i modom potrafią wprowadzić w błąd nawet specjalistów; - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych badań, oraz za rozpowszechnianie zdobytej ; - ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki. - jest chętny do popularyzacji wiedzy ze swojej dziedziny, ale także jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo przekazywanej wiedzy i konieczność ograniczania dostępności niektórych danych; - wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno statystycznych i informatycznych do opracowywania i prezentacji danych; 	
--	--	--	--	---	--

Moduł 24 – Entomologia sądowa (specjalność - biologia medyczna)	Entomologia sądowa	1	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza: - definiuje: gatunek, DNA, kazuś, systematyka, taksonomia, nekrofaq, stadium preimaginalne, cykl rozwojowy, reguła sumy ciepła, sukcesja ekologiczna, ekosystem efemeryczny, entomocenoza, model sukcesji owadów na zwłokach; - wymienia: rzędy, rodziny i wybrane gatunki owadów związane z rozkładem ludzkich zwłok, metody identyfikacji gatunkowej owadów, wczesne i późne zmiany pośmiertne, metody szacowania daty zgonu na podstawie materiału entomologicznego, czynniki modyfikujące tempo rozwoju owadów; - wyjaśnia: funkcję owadów w rozkładzie zwłok kręgowców (w tym człowieka), zmienność tempa rozwoju osobniczego owadów w zależności od temperatury środowiska, różnice pomiędzy metodą rozwojową i sukcesyjną szacowania daty zgonu - porównuje: struktury morfologiczne różnych stadiów rozwojowych owadów, morfologiczne i molekularne metody identyfikacji gatunkowej owadów, cykle rozwojowe owadów nekrofagicznych, warianty metody entomologicznej szacowania daty zgonu; - wskazuje adekwatne do okoliczności metody szacowania daty zgonu z zastosowaniem dowodów entomologicznych Umiejętności - potrafi: pobierać materiał entomologiczny do ekspertyz medyczno-sądowych, posługiwać się sprzętem optycznym (mikroskop, stereomikroskop), analizować stan cech morfologicznych, korzystać z kluczy do oznaczania owadów opartych na cechach morfologicznych, izolować DNA mitochondrialne, uzyskiwać wybrane sekwencje genu COI i interpretować je dla celów identyfikacji gatunkowej, wykonywać szacowanie daty zgonu metodą rozwojową i sukcesyjną; - wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim; - korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie; - wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny materiału entomologicznego; - stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu oraz interpretuje dane a na ich podstawie wyciąga poprawne wnioski. Kompetencje społeczne - rozumie konieczność stałego śledzenia ukazujących się publikacji naukowych z dziedziny entomologii sądowej wynikającą z dynamiki procesu kumulacji wiedzy naukowej - ma świadomość koniecznej rzetelności wykonywanych ekspertyz sądowych	zaliczenie laboratorium: śródsesestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ekspertyzy przygotowanej przez studenta, kolokwium końcowe
Moduł 25 – Biologiczne podstawy	Biologiczne podstawy higieny	1	Obligatoryjny po	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza	zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy

<p>higieny (specjalność - biologia medyczna)</p>			<p>wyborze specjal- ności</p>		<p>- definiuje pojęcia: higieny, profilaktyki, ponderostatu, lipostatu, termostatu, zmęczenia, przemęczenia, eustresu, dystresu, niedoborów pokarmowych, anoreksji, bulimii, otyłości, hipotermii, hipertermii, aliestezji, bezsenności i uzależnień farmakologicznych; - charakteryzuje podobieństwa i odmienności biologicznych potrzeb człowieka i zwierząt w kontekście ekologicznym; - wyjaśnia mechanizmy zaburzeń zdrowotnych wywołanych przez niewłaściwe odżywianie i ubiór, źle zorganizowaną pracę fizyczną i umysłową, niedobór i złą jakość snu, niekontrolowany stres psychiczny oraz przez nadużywanie leków; - wskazuje właściwe metody profilaktyki zaburzeń zdrowotnych wywołanych przez niewłaściwe odżywianie i ubiór, źle zorganizowaną pracę fizyczną i umysłową, niedobór i złą jakość snu, chroniczny stres psychiczny oraz przez uzależnienia; - rozumie specyfikę higieny niemowląt, starców i osób niepełnosprawnych.</p> <p>Umiejętności - wykorzystuje wiedzę z zakresu fizjologii porównawczej w analizie biologicznych potrzeb człowieka; - potrafi wskazać czynnościowe sposoby korygowania otyłości, zaburzeń termicznych, zaburzeń snu, panowania nad stresem psychicznym, przeciwdziałania uzależnieniom oraz optymalnej opieki nad niemowlętami, starcami i osobami niepełnosprawnymi; - prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka, wynikające z nieodpowiedniego odżywiania i ubioru, ze źle zorganizowanej pracy fizycznej i umysłowej, z zaburzeń snu, z chronicznego stresu i z uzależnień oraz nadużywania leków;</p> <p>Kompetencje społeczne - racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także z tradycji i obiegowych przekonań odnoszących się do zasad higieny; - jest chętny do popularyzacji wiedzy z zakresu higieny.</p>	
<p>Egzamin magisterski</p>		<p>10</p>	<p>Obliga- toryjny</p>	<p>Nauk przy- rodniczych</p>		<p>Zdanie egzaminu przed komisją- obrona pracy magisterskiej</p>

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS*

Moduły kształcenia	Przedmioty	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych	Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia
Moduł 1 - Filozofia przyrody	Bioetyka	0,5	0	2
	Metodologia i filozofia przyrody	1	0	2
Moduł 2 - Statystyka z informatyką dla biologów	Statystyka z informatyką dla biologów	1,5	2	4
Moduł 3 - Zajęcia ogólnokształcące	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomia	1	0	2
	Ochrona własności intelektualnej			
	Przedsiębiorczość i planowanie kariery zawodowej			
Moduł 4 - Zajęcia do wyboru I	Przedmiot do wyboru dla kierunku biologia	1	3	3
Moduł 5 - Zajęcia ogólnouniwersyteckie	Zajęcia ogólnouniwersyteckie z obszaru nauk humanistycznych lub obszaru nauk społecznych	1,5	0	2
Moduł 6- Zajęcia do wyboru dla specjalności	Seminarium	3	4	4
	Pracownia specjalizacyjna	10	20	20

Moduł 7 Biologia molekularna (Specjalność – biologia ogólna i molekularna)	Biologia molekularna komórki	2	2	4
	Biologia molekularna roślin	0,5	0	1
Moduł 8- Metody stosowane w biologii ogólnej i molekularnej (Specjalność – biologia ogólna i molekularna)	Biotechnologia enzymatyczna i techniki znakowania cząsteczek biologicznych	3	3	5
	Biologiczne metody diagnostyki środowiska	1,5	3	3
Moduł 9 - Współczesne aspekty mikrobiologii (Specjalność – biologia ogólna i molekularna)	Współczesne aspekty mikrobiologii	2	2	4
Moduł 10 - Neurobiologia (Specjalność – biologia ogólna i molekularna)	Neurobiologia	2	2	4
Moduł 11 - Embriologia i histopatologia (Specjalność – biologia medyczna)	Techniki mikroskopowe w histologii i embriologii człowieka	2	2	3
	Biologia nowotworzenia	2	2	4
Moduł 12 - Diagnostyka medyczna (Specjalność – biologia medyczna)	Biologiczne aspekty diagnostyki medycznej	2	2	3
	Biochemia medyczna z elementami patobiochemii	2	2	4
Moduł 13 - Organizmy patogenne i pasożytnicze (Specjalność – biologia medyczna)	Mikroorganizmy patogenne dla człowieka	0,5	0	1
	Medyczne znaczenie zwierząt bezkręgowych	1	1	2

Moduł 14 - Toksykologia doświadczalna i kliniczna (Specjalność – biologia medyczna)	Toksykologia doświadczalna i kliniczna	2	2	4
Moduł 15 - Wybrane zagadnienia z ekologii ewolucyjnej	Wybrane zagadnienia z ekologii ewolucyjnej	1	1	2
Moduł 16 - Zajęcia do wyboru II	Wykłady monograficzne dla kierunku biologia	0,5	0	1
	Przedmioty do wyboru dla kierunku biologia	3	6	6
Moduł 17 - Zajęcia do wyboru dla specjalności	Seminarium	3	4	4
	Pracownia magisterska	1	25	25
Moduł 18 - Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin (Specjalność – biologia ogólna i molekularna)	Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin	2	3	4
Moduł 19 - Inżynieria genetyczna (Specjalność – biologia ogólna i molekularna)	Metody stosowane w biologii molekularnej	2	2	4
	Rośliny transgeniczne	1	2	2
Moduł 20 – Inwazyjne gatunki zwierząt (Specjalność – biologia ogólna i molekularna)	Sojusznicy czy wrogowie – obce gatunki w naszych wodach	1	1	2
Moduł 21- Genetyka człowieka (Specjalność – biologia medyczna)	Genetyka człowieka	2	2	4
Moduł 22 - Endokrynologia (Specjalność – biologia medyczna)	Endokrynologia	2	2	3
Moduł 23 – Substancje biologicznie czynne (Specjalność – biologia medyczna)	Biologiczne uwarunkowania toksyczności	0,5	0	1
	Rośliny lecznicze	1,5	0	2
Moduł 24 – Entomologia sądowa (Specjalność – biologia medyczna)	Entomologia sądowa	0,5	1	1

Moduł 25 – Biologiczne podstawy higieny (Specjalność – biologia medyczna)	Biologiczne podstawy higieny	0,5	0	1
Egzamin magisterski		0	0	10
Razem:		Ogólna – 47 Medyczna – 48	Ogólna – 81 Medyczna - 77	Ogólna – 120 Medyczna - 120
Wymiar % liczby punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach z obszarów nauk humanistycznych i społecznych:		5 punktów ECTS – 4,2 %		
Wymiar % liczby punktów ECTS, którą student uzyskuje na skutek wyboru modułów kształcenia:		Ogólna 100 ECTS = 83 % Medyczna 100 ECTS = 83 %		
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z obszarów (w przypadku przyporządkowania kierunku do więcej niż jednego obszaru kształcenia):		-		
Procentowy udział liczby punktów ECTS, które student uzyskuje realizując moduły zajęć powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z tym kierunkiem studiów służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)		107 punktów ECTS – 89,1 %		
Procentowy udział liczby punktów ECTS, które student uzyskuje realizując moduły zajęć powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym służące zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych (dotyczy profilu praktycznego)		-		

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2016/2017

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska w dniu 11.03.2016 r.

Dziekan

/-/ prof. dr hab. Wiesław Kozak