

Program studiów

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 niestacjonarne
Liczba semestrów:	4 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów:	120 ECTS
Łączna liczba godzin dydaktycznych:	645 godzin
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister biologii
Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów kierunku:	Studia kształcą magistrów biologii, którzy uzyskują dobre przygotowanie w zakresie biologii ogólnej, molekularnej oraz biologii człowieka. 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. 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 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. Absolwent może także kontynuować naukę na studiach podyplomowych bądź doktoranckich
Wskazanie związku programu kształcenia z misją i strategią UMK:	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.
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:	Tak
Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata) – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia:	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. Wymagana jest znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym korzystanie z fachowej literatury biologicznej w tym języku.

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami kształcenia

Moduły kształce- nia	Przed- mioty	Liczba p-któw ECTS	Chara- kter zajęć	Przynale- żność do obszaru kształce- nia	Zakładane efekty kształcenia	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
Moduł 1 - Filozofia przyrody	1. Bioetyka 2. Metodolo- gia i filozo- fia przyrody	1 2	Obliga- toryjny	Nauk przy- rodniczych	Student: Wiedza - 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 Umiejętności - wykorzystuje wiedzę z zakresu nauk przyrodniczych w bioetycznych analizach dyskutowanych 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; - wybiera i stosuje odpowiednie metody badawcze do rozstrzygania dylematów natury bioetycznej;	zaliczenie wykładu: Bioetyka - pisemny test końcowy, Metodologia i filozofia biologii – pisemne zaliczenie końcowe. zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: na podstawie referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego

					- 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; Kompetencje społeczne - 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	3	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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; Umiejętności - 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 Kompetencje społeczne - wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych i informatycznych do opracowania i prezentacji wyników i analiz.	zaliczenie wykładu - pisemny egzamin końcowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: pisemne śródsesemestralne kolokwia kontrolne
Moduł 3 Biologia molekularna	1. Biologia molekularna komórki 2. Biologia molekularna roślin:	4 1	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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;	Zaliczenia wykładów: pisemny egzamin końcowy. zaliczenie ćwiczeń

				- 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 - 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, czasopismach naukowych, źródłach internetowych (w tym w biologicznych bazach danych); - rozumie znaczenie badań naukowych, stosowania i opracowania technik analizy materiału genetycznego . Kompetencje społeczne: - rozumie znaczenie badań naukowych, stosowania i opracowania technik analizy	laboratoryjnych: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność)
--	--	--	--	---	--

					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.	
Moduł 4 – Współczesne aspekty mikrobiologii	Współczesne aspekty mikrobiologii	4	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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 niehodowlalności 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. Umiejętności - 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. Kompetencje społeczne - 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.	zaliczenie wykładu: pisemny egzamin końcowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: 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
Moduł 5 – Embriologia	1. Techniki mikroskopowe	3	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza	Zaliczenia wykładów: pisemny egzamin

gia i histo- patologia	we w histo- logii i em- briologii człowieka 2. Biologia nowotworze- nia	3		- 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 może znaleźć zastosowanie jako markery zmian chorobowych; - 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. Umiejętności - 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 antygeny; - 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. Kompetencje społeczne	końcowy. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych „Techniki mikroskopowe w histologii i embriologii człowieka” - sprawdzian praktyczny polegający na przygotowaniu preparatu histologicznego z wykorzystaniem metody parafinowej, sprawdzian teoretyczny obejmujący realizowaną tematykę zajęć. Zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych „Biologia nowotworzenia” - śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące tematykę realizowaną na zajęciach.
-----------------------------------	---	----------	--	--	--

					- 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 stąd konsekwencje np. potrzebę systematycznego powtarzania badań okresowych; - 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.	
Moduł 6 - Zajęcia ogólnokształcące	1. Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomia. 2. Ochrona własności intelektualnej. 3. Przedsiębiorczość i planowanie kariery zawodowej	0 1 1	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - ma pogłębioną wiedzę na temat wpływu środowiska na zdrowie człowieka; - 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. Umiejętności - prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka; - planuje własną karierę zawodową/naukową. Kompetencje społeczne - 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.	zaliczenie wykładów: pisemny test końcowy
Moduł 7 - Zajęcia ogólnouczelniane	Wykłady monograficzne na innym kierunku	4	Fakultatywny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - posiada zaawansowaną oraz aktualną wiedzę z wybranej dziedziny nauki. Umiejętności	pisemne końcowe prace zaliczeniowe lub testy

	studiów (np. biotechnologii, ochronie środowiska, geografii).				- stosuje zaawansowaną wiedzę z przy opisie zjawisk biologicznych; - stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu. Kompetencje społeczne - rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych, powiększania kompetencji zawodowych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; - racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do nauk biologicznych.	
Moduł 8.1a- Zajęcia laboratoryjne do wyboru: Metody stosowane w biologii ogólnej i molekularnej:	Biotechnologia enzymatyczna i techniki znakowania cząsteczek biologicznych Biologiczne metody diagnostyki środowiska	2 2	Fakultatywny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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 bioprocesach prowadzonych z użyciem enzymów; - zna specjalistyczne pakiety oprogramowania komputerowego (Sigma Plot do sporządzania wykresów i obliczeń biochemicznych), bazy danych w celu wyszukiwania sekwencji białek - 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 biogennych, 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 urządzenia. - 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; Umiejętności - 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	zaliczenie wykładu: zaliczeniowe pisemne prace końcowe lub test zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność)

					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 żywicieli – 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 umożliwi przeprowadzenie poprawnego wnioskowania; - używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania publikacji naukowej w j. angielskim. Kompetencje społeczne - pogłębia wiedzę poprzez szukanie dodatkowych informacji w internecie oraz publikacjach naukowych; - wykazuje rosnący udział biotechnologii w produkcji 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.	
Moduł 8.1b- Zajęcia laborat- oryjne do wyboru: Diagno-	1. Biologiczne aspekty diagnostyki medycznej	2	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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;	zaliczenie wykładu: na podstawie obecności oraz zaliczeniowej pisemnej pracy kontrolnej lub testu

styka medyczna	2. Biochemia medyczna z elementami patobiochemii	2		- 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 współcześnie 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; - 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 Umiejętności studenta - stosuje zaawansowaną wiedzę z zakresu statystyki do opisu i analizy danych	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: 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.
---------------------------	--	---	--	--	---

				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 materiałem zwierzęcym i pochodzącym od człowieka); - 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. Kompetencje społeczne: - 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 8.2a- Zajęcia laborat- oryjne do wyboru: Neurobio- logia	Neurobio- logia	2	Obliga- toryjny	Nauk przy- rodniczych	Student: Wiedza - 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 mózgowe 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	zaliczenie wykładu: końcowe zaliczenie pisemne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach

					bioelektrycznej i analizy behawioru Umiejętności - wykorzystuje wiedzę z biofizyki i biochemii przy opisie i wyjaśnianiu mechanizmów czynności bioelektrycznej neuronów; - 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. Kompetencje społeczne - ocenia krytycznie napotykane informacje na temat fizjologii układu nerwowego, jego dysfunkcji i jej skutków; - pogłębia sam 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 8.2b- Zajęcia laborat- oryjne do wyboru: Toksyko- logia	Toksyko- logia doświad- czalna i kliniczna	2	Obliga- toryjny po wyborze specjal- ności	Nauk przy- rodniczych	Student: Wiedza: - zna związki pomiędzy strukturą organizm i/lub poszczególnych rodzajów tkanek a ich funkcją i zmiany zachodzące w nich podczas patogenezy; - 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	zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne,

				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; Umiejętności: - 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 Kompetencje społeczne: - 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; - 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;	obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność)
--	--	--	--	--	--

					- umie pracować w zespołach; - ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane czynności; - jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w porozumiewaniu się naukowym;	
Moduł 9- Zajęcia do wyboru dla specjalności	Seminarium Pracownia specjaliza- cyjna	4 20	Fakulta- tywny	Nauk przyrodni- czych	Student: Wiedza - 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. Umiejętności - 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 pomiarów, 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 Kompetencje społeczne - 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;	zaliczenie seminarium: na podstawie obecności oraz przygotowania i prezentacji referatu (minimum 1 na semestr) zaliczenie pracowni dyplomowej: ocena projektu polegającego na wykonaniu zaplanowanych doświadczeń i ich pisemnym opracowaniu oraz przeczytaniu uzgodnionej z opiekunem literatury
Moduł 10 -	Wybrane	2	Obliga-	Nauk przy-	Student:	zaliczenie wykładu:

Wybrane zagadnienia z ekologii ewolucyjnej	zagadnienia z ekologii ewolucyjnej		toryjny	rodniczych	Wiedza: - 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. Umiejętności: - 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. Kompetencje społeczne: - 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;	pisemny test końcowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego.
Moduł 11 - Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin	Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin	4	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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). Umiejętności : -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; Kompetencje społeczne studenta: - ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz; - wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy np. wykonywanych	zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność).

					zadań praktycznych; - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za powierzony sprzęt; - jest zdolny do pracy zespołowej.	
Moduł 12 – Genetyka człowieka	Genetyka człowieka	4	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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. Umiejętności - 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. Kompetencje - 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;	zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: pisemna praca zaliczeniowa
Moduł 13 - Zajęcia do wyboru II	1. Wykłady monograficzne dla kierunku biologia	4	Fakultatywny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza: - 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. Umiejętności: - 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.	zaliczenie wykładu: obecność na wykładzie (dopuszczalne opuszczenie 2 godzin) oraz test zaliczeniowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: śródsesemestralne pisemne kolokwia kontrolne, obejmujące określoną tematykę zajęć realizowanych na zajęciach, ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i

					Kompetencje społeczne: - 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.	ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego (w zależności od wybranych ćwiczeń).
Moduł 14 – Inwazyjne gatunki zwierząt	Sojusznicy czy wrogowie – obce gatunki w naszych wodach	2	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza: - 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. Umiejętności - 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; - prezentuje referat na temat podany przez prowadzącego; Kompetencje społeczne studenta: - 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;	zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), test ze znajomości gatunków inwazyjnych prezentowanych na zajęciach, ocena referatu przygotowanego przez studenta

Modul 15 - Endokrynologia	Endokrynologia	1	Obligatoryjny po wyborze specjalności	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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; - szacuje zmiany czynności bioelektrycznej pod wpływem substancji o charakterze hormonalnym; - opisuje wykorzystanie substancji hormonalnych o charakterze insektycydów. Umiejętności - oznacza stężenia hormonów białkowych i steroidowych za pomocą metod fluorymetrycznych; - 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. Kompetencje społeczne - 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.	zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: ocena ciągła (bieżące przygotowanie studentów do zajęć i ich aktywność), ocena referatu i prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta na określony temat podany przez prowadzącego.
Modul 16 – Biologiczne podstawy higieny	Biologiczne podstawy higieny	1	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych	Student: Wiedza - 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	zaliczenie wykładu: pisemny test końcowy

					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. 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; 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.	
Egzamin magisterski		10	Obligatoryjny	Nauk przyrodniczych		Egzamin ustny i obrona pracy magisterskiej

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	5
Moduł 2 - Statystyka z informatyką dla biologów	Statystyka z informatyką dla biologów	1	0,5	5
Moduł 3 - Biologia molekularna	Biologia molekularna komórki	1	2	5
	Biologia molekularna roślin	0,5	0	2
Moduł 4 - Współczesne aspekty mikrobiologii	Współczesne aspekty mikrobiologii	1	2	5
Moduł 5 - Embriologia i histopatologia	Techniki mikroskopowe w histologii i embriologii człowieka	1	2	4
	Biologia nowotworzenia	1	2	4
Moduł 6 – Zajęcia ogólnokształcące	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomia	0	0	0

	Ochrona własności intelektualnej	0,5	0	1
	Przedsiębiorczość i planowanie kariery zawodowej	0,5	0	1
Moduł 7 - Zajęcia ogólnouczeniowe	Wykłady monograficzne na innym kierunku studiów (np. biotechnologii, ochronie środowiska, geografii)	1	0	4
Moduł 8 – Zajęcia laboratoryjne do wyboru	Biotechnologia enzymatyczna Lub Biologiczne aspekty diagnostyki medycznej	1	3	3
	Biologiczne metody diagnostyki środowiska lub Biochemia medyczna z elementami patobiochemii	1	3	3
	Neurobiologia Lub Toksykologia	1	3	3
Moduł 9- Zajęcia do wyboru dla specjalności	Seminarium	1	4	4
	Pracownia specjalizacyjna	7	14	14
Moduł 10 – Wybrane zagadnienia z ekologii ewolucyjnej	Wybrane zagadnienia z ekologii ewolucyjnej	1	0	3
Moduł 11 - Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin	Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin	1	4	7

Moduł 12- Genetyka człowieka	Genetyka człowieka	1	2	4
Moduł 13 - Zajęcia do wyboru	Wykłady monograficzne dla kierunku biologia	1	0	4
Moduł 14 – Inwazyjne gatunki zwierząt	Sojusznicy czy wrogowie – obce gatunki w naszych wodach	1	2	4
Moduł 15 - Endokrynologia	Endokrynologia	1	2	5
Moduł 16 – Biologiczne podstawy higieny	Biologiczne podstawy higieny	0,5	0	2
Moduł 17- Zajęcia do wyboru dla specjalności II	Seminarium	1	4	4
	Pracownia magisterska	0	15	15
Egzamin magisterski				7
Razem:		27,5	64,5	120
Wymiar % liczby punktów ECTS, którą student uzyskuje na skutek wyboru modułów kształcenia:		61 ECTS = 51%		
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z obszarów (w przypadku przyporządkowania kierunku do więcej niż jednego obszaru kształcenia):				

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2013/2014

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska w dniu 14.12.2012 r.

/-/ Prof. dr hab. Wiesław Kozak

(podpis Dziekana)

