

### **Efekty uczenia się dla kierunku biologia**

- 1. Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin/y nauki i dyscyplin/y naukowych/ej lub dziedzin/y sztuki i dyscyplin/y artystycznych/ej:** kierunek przyporządkowano do dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscypliny nauki biologiczne (100%).
- 2. Profil kształcenia:** ogólnoakademicki.
- 3. Poziom kształcenia i czas trwania studiów/liczba punktów ECTS:** studia pierwszego stopnia – licencjackie (6 semestrów) – 180 ECTS.
- 4. Numer charakterystyki poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji – 6.**
- 5. Absolwent:** posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne z zakresu ogólnych i szczegółowych zagadnień biologii, oparte na podstawach nauk ścisłych i przyrodniczych. Posiada w stopniu zaawansowanym wiedzę na temat zjawisk i procesów przyrodniczych na różnych poziomach organizacji systemów biologicznych. Rozpoznaje formy różnorodności biologicznej na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym. Interpretuje prawa przyrody oraz analizuje zależności między elementami środowiska. Posługuje się nowoczesnymi metodami i technikami badawczymi stosowanymi w biologii środowiskowej i molekularnej oraz wykorzystuje je w projektowaniu doświadczeń na poziomie zaawansowanym. Jest przygotowany do twórczej samorealizacji i rozwoju zawodowego. Potrafi gromadzić i przetwarzać informacje, samodzielnie poszerzać swoją wiedzę, podejmować i inicjować złożone zadania badawcze oraz rozwiązywać problemy w zakresie nauk biologicznych. Posługuje się językiem obcym na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Jest przygotowany do podjęcia pracy w przemyśle, jednostkach badawczych, różnych typach laboratoriów (oprócz stanowiska diagnosty laboratoryjnego w rozumieniu Ustawy o diagnostyce laboratoryjnej), w instytucjach i jednostkach administracji zajmujących się ochroną przyrody i środowiska, ekorozwojem, planowaniem przestrzennym, gospodarowaniem zasobami przyrody, monitoringiem środowiska. Jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia. Po ukończeniu zakresu nauczanie biologii jest przygotowany do kontynuowania kształcenia umożliwiającego uzyskanie kwalifikacji zawodowych nauczyciela biologii do nauczania w każdym typie szkół (kod zawodu 233001). Kwalifikacje nauczycielskie umożliwiają również podjęcie pracy w instytucjach związanych z prowadzeniem działalności edukacyjnej, m.in. w centrach edukacyjnych, działach dydaktycznych ogrodów botanicznych i zoologicznych, ośrodkach i muzeach edukacji ekologicznej, przyrodniczej, w parkach narodowych i krajobrazowych, w jednostkach rządowych, samorządowych oraz organizacjach pozarządowych (NGO) i firmach zajmujących się edukacją przyrodniczą i ekologiczną.
  - 5.1. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** licencjat.
- 6. Wymagania ogólne:** do uzyskania kwalifikacji pierwszego stopnia wymagane jest osiągnięcie wszystkich poniższych efektów uczenia się.

Kod składnika opisu charakterystyki efektów uczenia się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie naukowej: nauki biologiczne	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>			
XP/NBLA_P6S_WG	w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów	KA6_WG1	zjawiska i procesy przyrodnicze, których interpretacja opiera się na wiedzy z zakresu matematyki, fizyki i chemii oraz zastosowanie statystyki i informatyki w opisie i interpretacji zjawisk i procesów biologicznych, a także ich zależności
		KA6_WG2	w zaawansowanym stopniu strukturę, wzajemne powiązania między elementami budowy, mechanizmy funkcjonowania oraz adaptacje do warunków życia organizmów i innych struktur biologicznych na różnych poziomach organizacji systemów
		KA6_WG3	teorie współczesnej biologii wyjaśniające jedność i różnorodność organizmów, w tym mechanizmy dziedziczenia i ewolucji biologicznej oraz złożone zależności między organizmami a środowiskiem na różnych poziomach organizacji systemów biologicznych i/lub teorie z zakresu psychologii, pedagogiki oraz uczenia się i nauczania biologii
		KA6_WG4	zasady klasyfikacji taksonomicznej organizmów oraz aktualną nomenklaturę biologiczną

		KA6_WG5	w zaawansowanym stopniu przekształcenia środowiska przyrodniczego i wynikające z nich reakcje organizmów na zmiany, problematykę ochrony przyrody i środowiska oraz zdrowia człowieka; istotę działań na rzecz zrównoważonego rozwoju
		KA6_WG6	podstawy prawne związane z ochroną przyrody i środowiska, planowaniem i prowadzeniem doświadczeń na zwierzętach i/lub podstawy prawne działań zawodowych w zakresie nauczania biologii
		KA6_WG7	w zaawansowanym stopniu zasady prowadzenia badań empirycznych oraz zastosowanie metod badawczych do rozwiązywania problemów w badaniach laboratoryjnych i środowiskowych i/lub metodykę uczenia się i nauczania biologii
		KA6_WG8	nowoczesne techniki i narzędzia badawcze oraz zasady działania urządzeń i aparatury badawczej
		KA6_WG9	terminologię stosowaną w naukach biologicznych i/lub z zakresu nauczania biologii, w języku polskim i/lub języku angielskim
		KA6_WG10	zasady analizy wyników badań oraz przygotowania i prezentowania w języku polskim i /lub w języku angielskim opracowań naukowych z zakresu nauk biologicznych i/lub prac związanych z działalnością zawodową nauczyciela biologii
		KA6_WG11	problematykę z zakresu kształcenia ogólnego oraz nauk humanistycznych i społecznych,

			pogłębiających wiedzę w zakresie rozwoju kultury i cywilizacji oraz rozumienia współczesnych problemów
		KA6_WG12	zadania związane z doskonaleniem zawodowym, uzupełnianiem wiedzy oraz praktyką zawodową
XP/NBLA_P6S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji,  podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego,  podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	KA6_WK1	normy, procedury i dobre praktyki stosowane w działalności zawodowej i badawczej oraz różnych formach przedsiębiorczości
		KA6_WK2	pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego i innych aspektów prawnych w zakresie aktywności poznawczej i naukowej i/lub nauczania biologii; zasady funkcjonowania indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie biologii
		KA6_WK3	pojęcia i zasady z zakresu etykiety; zasady ergonomii i bhp, szczególnie w pracy z materiałem biologicznym; znaczenie aktywności fizycznej
		KA6_WK4	dylematy współczesnej cywilizacji oraz uwarunkowania etyczne, ekonomiczne powiązane z aktywnością zawodową i badawczą biologa
<b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>			
XP/NBLA_P6S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie	KA6_UW1	wykorzystywać wiedzę z zakresu zjawisk i procesów przyrodniczych oraz struktury, funkcjonowania, zależności i adaptacji organizmów i innych struktur biologicznych na różnych poziomach organizacji systemów, do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów teoretycznych lub praktycznych, a także wykonywać zadania

	<p>oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,</p> <p>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych,</p>		w różnych warunkach
		KA6_UW2	korzystać z dostępnych źródeł danych, dokonywać ich właściwej selekcji, przeprowadzać krytyczną analizę, ocenę i syntezę zawartych w nich informacji na potrzeby rozwiązywania problemów oraz wykonywania określonych zadań w pracy zawodowej
		KA6_UW3	właściwie dobierać i stosować metody i narzędzia badawcze w badaniach laboratoryjnych i środowiskowych i/lub metody i narzędzia związane z nauczaniem biologii
		KA6_UW4	planować i przeprowadzać eksperymenty i obserwacje w warunkach laboratoryjnych i terenowych; wykonywać pomiary, analizować i interpretować uzyskane wyniki, przestrzegać zasad wnioskowania formalnego w badaniach naukowych, formułować wnioski w oparciu o posiadaną wiedzę
		KA6_UW5	prezentować w formie pisemnej i ustnej naukowe opracowania, w tym analizę specjalistycznej literatury z użyciem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych i/lub prezentować opracowania związane z wykonywaniem pracy nauczyciela biologii; stosować procedury ochrony własności intelektualnej w publikowaniu tekstów, korzystania z grafiki i prawa patentowego
XP/NBLA_P6S_UK	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	KA6_UK1	komunikować się z otoczeniem używając specjalistycznej terminologii z zakresu nauk

	<p>brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich</p> <p>posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego</p>		<p>ścisłych i przyrodniczych, przygotować ustne wystąpienia oraz uczestniczyć w debacie, formułując opinie i stanowiska w zakresie omawianych problemów, kierując je do zróżnicowanego kręgu odbiorców, w tym na poziomie edukacji szkolnej związanej z nauczaniem biologii</p>
		KA6_UK2	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Opisu Kształcenia Językowego
XP/NBLA_P6S_UO	<p>planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole,</p> <p>współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)</p>	KA6_UO1	planować i organizować pracę własną i/lub zespołową przejmując odpowiedzialność za jej rezultaty i wykazując gotowość do pełnienia różnych ról i funkcji
		KA6_UO2	współdziałać z innymi osobami, prezentując postawę otwartą wobec odmiennych przekonań i sądów
XP/NBLA_P6S_UU	<p>samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie</p>	KA6_UU1	samodzielnie planować i wdrażać działania na rzecz podwyższania kwalifikacji oraz ustawicznego uczenia się
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>			
XP/NBLA_P6S_KK	<p>krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści,</p> <p>uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu</p>	KA6_KK1	weryfikowania informacji i ich źródeł oraz krytycznej oceny odbieranych treści; przyjęcia nowych idei i zmiany ukształtowanych opinii, wynikających z nowej wiedzy i jej uzasadnienia
		KA6_KK2	krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności w obszarach kluczowych dla rozwoju osobistego i zawodowego oraz stałego aktualizowania wiedzy
		KA6_KK3	doceniania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu

			problemów i zadań w zakresie nauk biologicznych oraz pracy zawodowej, a także korzystania z wiedzy eksperckiej
XP/NBLA_P6S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego,	KA6_KO1	wypełniania zobowiązań społecznych, w tym dzielenia się wiedzą z zakresu biologii oraz współorganizowania działalności na rzecz ochrony przyrody i środowiska, propagowania idei zrównoważonego rozwoju oraz osiągnięć naukowych w zakresie biologii w zaspokajaniu potrzeb środowiska społecznego
	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego,  myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	KA6_KO2	kreatywnego i przedsiębiorczego działania z uwzględnieniem zasad bhp, ergonomii i prawa ochrony własności intelektualnej; dbałości o zdrowie i przestrzeganie norm społecznych
XP/NBLA_P6S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu	KA6_KR1	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym do przestrzegania prawa i norm etycznych, również w odniesieniu do obchodzenia się z materiałem biologicznym oraz wymagania tego od innych podczas współdziałania w grupie
		KA6_KR2	postępowania zgodnego z etosem zawodowym biologa i nauczyciela

## 7. Objąsnienie oznaczeń:

### Objąsnienie oznaczeń kodu skłádnika opisu w dziedzinie i dyscyplinie naukowej oraz artystycznej

XP/NBLA\_P6S

- charakterystyki drugiego stopnia w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych/dyscyplinie nauki biologiczne dla studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim

### Objąsnienia oznaczeń komponentów efektów uczenia się wspólne dla opisu symbolu efektu uczenia się oraz kodu skłádnika opisu w dziedzinie nauki i dyscyplinie naukowej oraz artystycznej

W	– kategoria wiedzy, w tym:
G (po W)	– podkategoria <i>zakres i głąbia</i> ,
K (po W)	– podkategoria <i>kontekst</i> ,
U	– kategoria umiejętności, w tym:
W (po U)	– podkategoria w zakresie <i>wykorzystanie wiedzy</i> ,
K (po U)	– podkategoria w zakresie <i>komunikowanie się</i> ,
O (po U)	– podkategoria w zakresie <i>organizacja pracy</i> ,
U (po U)	– podkategoria w zakresie <i>uczenie się</i> .
K (po podkreślniku)	– kategoria kompetencji społecznych, w tym:
K (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie <i>ocena</i> ,
O (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie <i>odpowiedzialność</i> ,
R (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie <i>rola zawodowa</i> .
01, 02, 03 i kolejne	– numer efektu uczenia się

### Objąsnienia oznaczeń symbolu efektu kierunkowego

- K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się
- A (przed podkreślnikiem) – profil ogólnoakademicki
- 6 – studia pierwszego stopnia

### Oznaczenia dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz artystycznych

Lp.	Dziedzina nauki/sztuki/ symbol kodu	Dyscyplina naukowa/artystyczna/ symbol kodu
1	Dziedzina nauk humanistycznych/ <b>H</b>	1) archeologia/ <b>A</b>
		2) filozofia/ <b>F</b>
		3) historia/ <b>H</b>
		4) językoznawstwo/ <b>J</b>
		5) literaturoznawstwo/ <b>L</b>
		6) nauki o kulturze i religii/ <b>KR</b>
		7) nauki o sztuce/ <b>NSz</b>
2	Dziedzina nauk inżynieriynotechnicznych/ <b>IT</b>	1) architektura i urbanistyka/ <b>AU</b>
		2) automatyka, elektronika i elektrotechnika/ <b>AE</b>
		3) informatyka techniczna i telekomunikacja/ <b>IT</b>
		4) inżynieria biomedyczna/ <b>IB</b>
		5) inżynieria chemiczna/ <b>IC</b>



		6) inżynieria lądowa i transport/ <b>IL</b>
		7) inżynieria materiałowa/ <b>IM</b>
		8) inżynieria mechaniczna/ <b>IMC</b>
		9) inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka/ <b>ISG</b>
3	Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu/ <b>M</b>	1) nauki farmaceutyczne/ <b>NF</b>
		2) nauki medyczne/ <b>NM</b>
		3) nauki o kulturze fizycznej/ <b>NKF</b>
		4) nauki o zdrowiu/ <b>NZ</b>
4	Dziedzina nauk rolniczych/ <b>R</b>	1) nauki leśne/ <b>NL</b>
		2) rolnictwo i ogrodnictwo/ <b>RO</b>
		3) technologia żywności i żywienia/ <b>TZ</b>
		4) weterynaria/ <b>W</b>
		5) zootechnika i rybactwo/ <b>ZR</b>
5	Dziedzina nauk społecznych/ <b>S</b>	1) ekonomia i finanse/ <b>EF</b>
		2) geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna/ <b>GEP</b>
		3) nauki o bezpieczeństwie/ <b>NB</b>
		4) nauki o komunikacji społecznej i mediach/ <b>NKS</b>
		5) nauki o polityce i administracji/ <b>NPA</b>
		6) nauki o zarządzaniu i jakości/ <b>NZJ</b>
		7) nauki prawne/ <b>NP.</b>
		8) nauki socjologiczne/ <b>NS</b>
		9) pedagogika/ <b>P</b>
		10) prawo kanoniczne/ <b>PK</b>
		11) psychologia/ <b>PS</b>
6	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych/ <b>XP</b>	1) astronomia/ <b>AS</b>
		2) informatyka/ <b>I</b>
		3) matematyka/ <b>MT</b>
		4) nauki biologiczne/ <b>NBL</b>
		5) nauki chemiczne/ <b>NC</b>
		6) nauki fizyczne/ <b>NF</b>
		7) nauki o Ziemi i środowisku/ <b>NZ</b>
7	Dziedzina nauk teologicznych/ <b>TL</b>	1) nauki teologiczne/ <b>NT</b>
8	Dziedzina sztuki/ <b>SZ</b>	1) sztuki filmowe i teatralne/ <b>SFT</b>
		2) sztuki muzyczne/ <b>SM</b>
		3) sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki/ <b>SP</b>

## TREŚCI KSZTAŁCENIA

**Kierunek studiów:** biologia

**Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia – licencjackie

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Wymiar kształcenia:** 6 semestrów

**Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:** 180 punktów ECTS

**Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** licencjat

### CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA – GRUPY TREŚCI

#### I. WYMAGANIA OGÓLNE

##### 1. Język obcy I / Foreign Language I

*Cel kształcenia:* kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających studentom na posługiwanie się językiem obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, tj. rozumienie znaczenia głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych im spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, uczelni, czasu wolnego itd.; radzenie sobie w większości sytuacji komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć podczas podróży w rejonie, gdzie mówi się danym językiem; tworzenie prostych, spójnych wypowiedzi na tematy, które są znane studentom lub ich interesują; opisywanie doświadczeń, wydarzeń, marzeń, nadziei i aspiracji, z podaniem krótkiego uzasadnienia, opinii i poglądów, wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.

*Treści merytoryczne:* wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego umożliwiającego przygotowanie do komunikacji w języku obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, np. przedstawianie się, opis człowieka, rodzina, kariera zawodowa, codzienne obowiązki domowe, przyzwyczajenia domowników, wykroczenia, orientacja w mieście, opisywanie miejsc i budynków, weekend, wspomnienia z dzieciństwa i szkoły, czas wolny, system edukacji i szkolnictwa wyższego, podróże, planowanie przyszłości, zakupy, restauracja, nowinki technologiczne, zdrowie, ekologia, media, minione szanse i możliwości, tryb przypuszczający, formy czasowe, strona bierna, mowa zależna; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzenia wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru studentów; wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* leksykalne i gramatyczne aspekty niezbędne do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu kierunku studiów oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role; pracy samodzielnej i wykazywania kreatywności; inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **2. Język obcy II / Foreign Language II**

*Cel kształcenia:* kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających studentom na posługiwanie się językiem obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, tj. rozumienie znaczenia głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych im spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, uczelni, czasu wolnego itd.; radzenie sobie w większości sytuacji komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć podczas podróży w rejonie, gdzie mówi się danym językiem; tworzenie prostych, spójnych wypowiedzi na tematy, które są znane studentom lub ich interesują; opisywanie doświadczeń, wydarzeń, marzeń, nadziei i aspiracji, z podaniem krótkiego uzasadnienia, opinii i poglądów, wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.

*Treści merytoryczne:* wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego umożliwiającego przygotowanie do komunikacji w języku obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, np. przedstawianie się, opis człowieka, rodzina, kariera zawodowa, codzienne obowiązki domowe, przyzwyczajenia domowników, wykroczenia, orientacja w mieście, opisywanie miejsc i budynków, weekend, wspomnienia z dzieciństwa i szkoły, czas wolny, system edukacji i szkolnictwa wyższego, podróże, planowanie przyszłości, zakupy, restauracja, nowinki technologiczne, zdrowie, ekologia, media, minione szanse i możliwości, tryb przypuszczający, formy czasowe, strona bierna, mowa zależna; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzenia wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru studentów; wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* leksykalną i gramatyczną podstawę niezbędną do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu kierunku studiów oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role; pracy samodzielnej i wykazywania kreatywności; inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

### **3. Język obcy III / Foreign Language III**

*Cel kształcenia:* kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających studentom na posługiwanie się językiem obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, tj. rozumienie znaczenia głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych im spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, uczelni, czasu wolnego itd.; radzenie sobie w większości sytuacji komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć podczas podróży w rejonie, gdzie mówi się danym językiem; tworzenie prostych, spójnych wypowiedzi na tematy, które są znane studentom lub ich interesują; opisywanie doświadczeń, wydarzeń, marzeń, nadziei i aspiracji, z podaniem krótkiego uzasadnienia, opinii i poglądów, wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.

*Treści merytoryczne:* wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego umożliwiającego przygotowanie do komunikacji w języku obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, np. przedstawianie się, opis człowieka, rodzina, kariera zawodowa, codzienne obowiązki domowe, przyzwyczajenia domowników, wykroczenia, orientacja w mieście, opisywanie miejsc i budynków, weekend, wspomnienia z dzieciństwa i szkoły, czas wolny, system edukacji i szkolnictwa wyższego, podróże, planowanie przyszłości, zakupy, restauracja, nowinki technologiczne, zdrowie, ekologia, media, minione szanse i możliwości, tryb przypuszczający, formy czasowe, strona bierna, mowa zależna; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzania wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru studentów; wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* leksykalne i gramatyczne aspekty niezbędne do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu kierunku studiów oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role; pracy samodzielnej i wykazywania kreatywności; inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

### **4. Język obcy IV / Foreign Language IV**

*Cel kształcenia:* kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających studentom na posługiwanie się językiem obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, tj. rozumienie znaczenia głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych im spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, uczelni, czasu wolnego itd.; radzenie sobie w większości sytuacji komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć podczas podróży w rejonie, gdzie mówi się danym językiem; tworzenie prostych, spójnych wypowiedzi na tematy, które są znane studentom lub ich interesują; opisywanie doświadczeń, wydarzeń, marzeń, nadziei i aspiracji, z podaniem krótkiego uzasadnienia, opinii i poglądów, wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.

*Treści merytoryczne:* wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego umożliwiającego przygotowanie do komunikacji w języku obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, np. przedstawianie się, opis człowieka, rodzina, kariera zawodowa, codzienne obowiązki domowe, przyzwyczajenia domowników, wykroczenia, orientacja w mieście, opisywanie miejsc i budynków, weekend, wspomnienia z dzieciństwa i szkoły, czas wolny, system edukacji i szkolnictwa wyższego, podróże, planowanie przyszłości, zakupy, restauracja, nowinki technologiczne, zdrowie, ekologia, media, minione szanse i możliwości, tryb przypuszczający, formy czasowe, strona bierna, mowa zależna; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzania wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru studentów; wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* leksykalne i gramatyczne aspekty niezbędne do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu kierunku studiów oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role; pracy samodzielnej i wykazywania kreatywności; inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **5. Łacina w naukach biologicznych / Latin in the Biological Sciences**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z podstawami języka łacińskiego: nauka poprawnej wymowy, opanowanie zasad gramatyki łacińskiej w zakresie deklinacji rzeczownika i przymiotnika umożliwiające właściwe posługiwanie się wprowadzonymi terminami fachowymi i zwrotami oraz wyćwiczenie łacińskiej nomenklatury specjalistycznej.

*Treści merytoryczne:* alfabet, wymowa, iloczas, akcent; ćwiczenia w poprawnym czytaniu i akcentowaniu; odmiana rzeczownika i przymiotnika – przegląd deklinacji I – V, ćwiczenia

w odmianie; nauka terminologii specjalistycznej wykorzystywanej w naukach biologicznych z uwzględnieniem deklinacji rzeczownika i przymiotnika; nauka popularnych zwrotów, wyrażeń i terminów łacińskich ze zwróceniem szczególnej uwagi na te, które są stosowane w naukach biologicznych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady wymowy i akcentowania wyrazów łacińskich, łacińskie terminy przyrodnicze i medyczne, podstawy gramatyki łacińskiej w zakresie deklinacji.

*Umiejętności (potrafi):* przeczytać i objaśnić łacińskie terminy specjalistyczne; stosować nomenklaturę fachową w języku łacińskim w praktyce; rozpoznawać zapożyczenia łacińskie w języku polskim i innych językach nowożytnych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podnoszenia własnych kompetencji oraz weryfikacji wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **6. Przedmioty z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych / Subjects in the Field of Humanities or Social Sciences**

*Cel kształcenia:* wprowadzenie poszerzonej wiedzy, terminologii i różnych koncepcji badawczych dotyczących wybranego zagadnienia z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych.

*Treści merytoryczne:* wykład stanowi monograficzne, całościowe ujęcie wybranego zagadnienia z zakresu animacji kultury studenckiej, antropologii kulturowej, dziedzictwa kulinarnego Warmii, Mazur i Powiśla, etyki, etycznych podstaw profesjonalizmu, elementów profesjonalizmu, etyki i kultury języka, informacji w społeczeństwie wiedzy, komunikacji interpersonalnej, nauki i kultury w epoce nowożytnej, prawa autorskiego, prawa pracy oraz zakładania własnego przedsiębiorstwa.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcia, terminy i podstawowe założenia badawcze z omawianego zakresu wiedzy.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać poznaną wiedzę w różnych sytuacjach zawodowych.,

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* korzystania w życiu zawodowym i społecznym z różnych obszarów wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady.

## **7. Technologie informacyjne / Information Technologies**

*Cel kształcenia:* poznanie zasad obsługi komputera, sposobów wykorzystania sprzętu komputerowego w praktyce zawodowej oraz oprogramowania użytkowego (edycja tekstów, arkusze kalkulacyjne itp.).

*Treści merytoryczne:* podstawy organizacji danych (pojęcie pliku, katalogu, tworzenie i zapisywanie plików i katalogów, kopiowanie, przenoszenie i usuwanie plików); edytor tekstu word - główne funkcje i narzędzia; arkusz kalkulacyjny - jego możliwości, obszary zastosowań, podstawowe pojęcia.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* rolę podstawowych aplikacji informatycznych oraz podstawową terminologię z zakresu podstaw informatyki w języku polskim i angielskim.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu technologii informacyjnych i zastosować ją do rozwiązania konkretnych problemów; prawidłowo wykorzystać aplikacje komputerowe i zastosować je w różnych rozwiązywaniach informatycznych wspierających pracę biologa.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uzupełniania i doskonalenia wiedzy poprzez różnorodne formy informacyjno-komunikacyjne.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **8. Wychowanie fizyczne I / Physical Education I**

*Cel kształcenia:* rozwijanie sprawności i tężyzny fizycznej młodzieży akademickiej.

*Treści merytoryczne:* doskonalenie umiejętności ruchowych, techniki i taktyki sportów drużynowych, sportów indywidualnych oraz zabaw ruchowych; autorskie programy zajęć z elementami wychowania fizycznego, sportu, rekreacji, aktywności prozdrowotnej; pomiar sprawności fizycznej: testy sprawnościowe.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* sposoby wykonywania różnych ćwiczeń fizycznych oraz zasady gier zespołowych.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać różne ćwiczenia fizyczne i prowadzić gry zespołowe.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; samodzielnej pracy i kreatywności, inspirując i organizując proces uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **9. Wychowanie fizyczne II / Physical Education II**

*Cel kształcenia:* rozwijanie sprawności i tężyzny fizycznej młodzieży akademickiej.

*Treści merytoryczne:* doskonalenie umiejętności technicznych i taktycznych w następujących dyscyplinach sportowych do wyboru: piłka siatkowa, piłka nożna, koszykówka, badminton, tenis stołowy, tenis, unihokej, gimnastyka, różne formy aerobiku i ćwiczeń fizycznych z muzyką oraz ćwiczeń na siłowni; atletyka terenowa i lekkoatletyka, turystyka rowerowa i kajakowa, łyżwiarstwo, pływanie; zajęcia w formie ćwiczeń praktycznych w obiektach sportowych UWM oraz obozach sprawnościowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* sposoby wykonywania różnych ćwiczeń fizycznych; zasady gier zespołowych.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać różne ćwiczenia fizyczne i rozegrać gry zespołowe.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **II. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH**

### **1. Biofizyka / Biophysics**

*Cel kształcenia:* przekazanie wiedzy nt. praw fizycznych, które mają zastosowanie w biofizyce oraz wiedzy nt. fizycznych podstaw procesów biologicznych; nabycie umiejętności planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz opracowania wyników wykonanych pomiarów.

*Treści merytoryczne:* przestrzeń, czas i energia; termodynamika - termodynamiczne parametry stanu; wiązania chemiczne i oddziaływania międzymolekularne; biofizyka makrocząsteczek; budowa błon biologicznych; fizyczne metody badań układów biologicznych; biofizyka układów koloidalnych; metody hydrodynamiczne; elektroforeza; mechanizm działania promieniowania elektromagnetycznego na układy biologiczne; falowa natura światła w procesach oddziaływania z elementarnymi strukturami fizjologicznymi roślin i zwierząt; biofizyka układu krążenia; hydrodynamika przepływu krwi; biofizyczny opis zmysłu słuchu oraz zmysłu wzroku.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody fizyczne wykorzystywane w różnych działach nauk przyrodniczych, fizyczne aspekty badania mechanizmów procesów biologicznych.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystywać podstawowe metody i techniki laboratoryjne w analizie jakościowej i ilościowej mierzonych wielkości fizycznych; korzystać z dostępnych źródeł i form informacji z zachowaniem praw własności intelektualnej, w celu rozwiązania konkretnego problemu lub zadania biofizycznego; realizować pod kierunkiem opiekuna eksperyment fizyczny, kończący się zinterpretowaniem wyników oraz sformułowaniem poprawnych

wniosków; przedstawiać opracowane materiały, własne stanowisko i wnioski z wykorzystaniem różnych form przekazu.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* dyskusji na tematy związane ze stosowaniem metod fizycznych w badaniach biologicznych, w odniesieniu do aktualnych osiągnięć nauki; pracy samodzielnej i w zespole, przyjmując w nim różne role.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **2. Chemia ogólna i nieorganiczna / General and Inorganic Chemistry**

*Cel kształcenia:* opanowanie wiedzy z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej; przekazanie wiedzy na temat budowy materii i rodzajów wiązań chemicznych; zapoznanie z procesami chemicznymi takimi jak: hydroliza, utlenianie i redukcja, tworzenie i trwałość związków kompleksowych; zgłębienie mechanizmów reakcji chemicznych; nabycie umiejętności posługiwania się podstawowym sprzętem laboratoryjnym, wykonywania prostych analiz chemicznych oraz interpretowania ich wyników; kształtowanie pracy w zespole przy zachowaniu zasad BHP.

*Treści merytoryczne:* budowa atomu: podpowłoki i orbitale; wiązania chemiczne; charakterystyka związków nieorganicznych; iloczyn rozpuszczalności; elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej; roztwory; iloczyn jonowy wody; równowagi kwasowo-zasadowe w roztworach wodnych; wykładnik wodorowy pH; obliczenia pH roztworów mocnych i słabych elektrolitów; hydroliza soli; roztwory buforowe; związki kompleksowe; reakcje utleniania i redukcji; elementy ilościowej analizy objętościowej: alkacymetria, kompleksometria, manganometria.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* właściwości pierwiastków, rodzaje wiązań, nomenklaturę związków nieorganicznych; zagadnienia z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej; rolę prac eksperymentalnych w naukach przyrodniczych.

*Umiejętności (potrafi):* przedstawić przebieg procesów zachodzących w roztworach wodnych za pomocą równań reakcji chemicznych; stosować terminologię i nomenklaturę chemiczną w zakresie chemii ogólnej oraz nieorganicznej; stosować techniki laboratoryjne, wykonując samodzielnie analizy jakościowe oraz ilościowe; wyszukiwać, analizować i korzystać z różnych źródeł informacji.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium; pracy w zespole; poszerzania wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **3. Fizykochemiczne podstawy życia – repetytorium / Physicochemical Basis of Life - Repetitorium**

*Cel kształcenia:* usystematyzowanie i poszerzenie wiedzy z wybranych zagadnień z fizyki oraz chemii ogólnej, chemii fizycznej i chemii organicznej; zrozumienie znaczenia fizyki i chemii w naukach biologicznych, a także w otaczającym świecie.

*Treści merytoryczne:* jednostki podstawowych wielkości fizycznych; podstawowe jednostki układu SI; gęstość bezwzględna, gęstość względna; ciśnienie hydrostatyczne; metody wyznaczania gęstości cieczy i ciał stałych za pomocą piknometru; oddziaływania międzycząsteczkowe; lepkość cieczy; znaczenie zjawiska lepkości w przyrodzie; ciecz doskonała, ciecz rzeczywista; ruch laminarny i turbulentny; prawo Archimedesesa; prawo Poiseuille'a; prawo Stokesa (ruch kuli w cieczy lepkiej); opór przepływu; metody pomiaru gęstości i lepkości ciał; współczynnik napięcia powierzchniowego; oddziaływania międzycząsteczkowe w cieczy i porównanie oddziaływań w gazach i ciałach stałych; zwilżanie; menisk wklęsły i wypukły; włoskowatość; związek ciśnienia ze współczynnikiem napięcia powierzchniowego; energia wewnętrzna ciała i gazu; praca  $W$  jako forma przekazywania energii wewnętrznej  $U$ ; ciepło  $Q$  (ilość ciepła) jako forma przekazywania energii wewnętrznej  $U$  przy różnicy temperatur; temperatura – skala Kelvina i Celsjusza i ich związek; wzór Boltzmanna;



stała gazowa  $R$ , liczba Avogadro  $N_A$ ; mol; masa molowa substancji; pierwsza zasada termodynamiki; druga zasada termodynamiki; definicja entropii; procesy odwracalne i nieodwracalne; procesy zmiany skupienia materii w przyrodzie występujące samorzutnie - jako procesy nieodwracalne, np. topnienie; ciepło topnienia; bilans cieplny; podstawy kalorymetrii; zasada wzrostu entropii, na przykładzie obliczania jej przyrostu  $\Delta S$  w procesie topnienia lodu i w procesie przekazywania ilości ciepła (czyli energii wewnętrznej na sposób ciepła) od ciała do ciała przy różnicy temperatur  $\Delta T$ ; model atomu Bohra w kategoriach mechaniki kwantowej, liczby kwantowe, typy, kształty przestrzenne, wielkość i pojemność orbitali atomowych, stany podstawowe i stany wzbudzone atomów, reguły zapełniania stanów kwantowych elektronami, bloki konfiguracyjne w układzie okresowym, reguły hybrydyzacji orbitali atomowych; elektroujemność a typ wiązania chemicznego - wiązanie jonowe, wiązanie koordynacyjne, wiązanie kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane, połączenia o trwałym charakterze dipolowym, reakcje utlenienia i redukcji; chemia roztworów wodnych, woda jako rozpuszczalnik, dysocjacja, rozpuszczalność substancji, ilościowa interpretacja składu roztworu – stężenia, teorie kwasów i zasad, iloczyn jonowy wody – pH; alkany, alkeny, alkiiny, związki aromatyczne; podstawowe grupy funkcyjne i ich reakcje charakterystyczne, związki wielofunkcyjne.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zjawiska i procesy fizyczne; wielkości fizyczne i ich jednostki; zapis matematyczny praw fizycznych służących do opisu zjawisk i procesów; wyrażenia wykorzystywane do obliczenia wielkości wyznaczanych w doświadczeniu oraz możliwości ich wykorzystania; zasady wykonywania eksperymentów; ogólne prawa przyrody, teorie, twierdzenia (wraz z ich historycznym rozwojem) oraz terminologię i zasady notacji chemicznej z zakresu chemii ogólnej, chemii fizycznej i chemii organicznej; systemy klasyfikacyjne związków i reakcji chemicznych, a także znaczenie przemian chemicznych biorących udział w procesach żywych organizmów.

*Umiejętności (potrafi):* opisać i zastosować metodę pomiarową; posługiwać się sprzętem laboratoryjnym; przedstawić graficznie i zinterpretować zależności pomiędzy wyznaczanymi wielkościami fizycznymi; zaokrąglić liczby i przedstawiać wartości wyznaczonej wielkości fizycznej z dokładnością do dwóch cyfr znaczących; interpretować wyniki eksperymentu i formułować wnioski; rozwiązywać zadania rachunkowe z zakresu fizyki; posługiwać się aparatem pojęciowym, terminologią i notacją chemiczną; przeprowadzać obliczenia.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania praw autorskich, regulaminu pracowni fizycznej; odpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i innych, współpracy w zespole; ciągłego rozwoju i doskonalenia wiedzy i umiejętności w zakresie chemii i fizyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

#### **4. Matematyka / Mathematics**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z podstawami algebry liniowej oraz rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.

*Treści merytoryczne:* liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych; metoda eliminacji Gaussa; układy i metoda Cramera; pojęcie granicy ciągu i funkcji; liczba Eulera i logarytmy naturalne; pochodna funkcji jednej zmiennej; pochodne wyższych rzędów; zastosowania pochodnych do badania funkcji i rozwiązywania zagadnień ekstremalnych; rozwiązywanie zadań wyjaśniających i uzupełniających treści wykładu.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy związane z macierzami i układami równań liniowych oraz z zakresu rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.

*Umiejętności (potrafi):* stosować podstawowe wiadomości z algebry liniowej i rachunku różniczkowego w rozwiązywaniu zadań i praktycznych problemów związanych z biologią.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się przez całe życie, dokształcania się i podnoszenia umiejętności w zakresie wiedzy matematycznej i jej stosowania w biologii.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **III. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH**

#### **1. Anatomia funkcjonalna człowieka / Human Functional Anatomy**

*Cel kształcenia:* poznanie budowy makroskopowej narządów organizmu człowieka; powiązanie budowy poszczególnych narządów z ich funkcją; zapoznanie z rozwojem anatomii jako dyscypliny naukowej.

*Treści merytoryczne:* anatomia człowieka jako dziedzina nauk przyrodniczych; rodzaje anatomii i działy nauki o człowieku; organizm człowieka jako system biologiczny zintegrowanych strukturalnie i czynnościowo narządów i ich układów; osie i płaszczyzny ciała człowieka, jamy ciała; systematyczna anatomia opisowa układów narządów z aspektem czynnościowym: 1) układ szkieletowy, 2) układ mięśniowy, 3) układ pokarmowy, 4) układ oddechowy, 5) układ wydalniczy, 6) układ płciowy, 7) układ naczyniowy, 8) układ dokrewny, 9) układ nerwowy, 10) narządy zmysłów i powłoka wspólna; topografia i morfologia narządów, ważniejsze parametry i przystosowania strukturalne do pełnionych funkcji; integracyjna rola układu nerwowego i hormonalnego w prawidłowym funkcjonowaniu ustroju.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* budowę anatomiczną człowieka, znaczenie funkcjonalne układów narządów i tworzących je jednostek morfologicznych.

*Umiejętności (potrafi):* rozpoznawać poszczególne narządy człowieka oraz wskazywać ich prawidłowe położenie w organizmie, postrzegać organizm człowieka jako zintegrowany morfologicznie i fizjologicznie zespół układów narządów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnej pracy oraz w zespole, ciągłego poszerzania wiedzy, postępowania etycznego w pracy z materiałem pochodzenia ludzkiego.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **2. Biochemia z elementami chemii organicznej / Biochemistry with Elements of Organic Chemistry**

*Cel kształcenia:* poznanie podstawowych klas związków organicznych pozwalające na zrozumienie zależności między budową cząsteczki a jej właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi oraz podstawowych procesów biochemicznych koniecznych do zrozumienia poznawanych w czasie studiów zjawisk; zapoznanie z technikami laboratoryjnymi stosowanymi w analizie chemii organicznej i biochemii oraz sposobami analizy danych jakościowych lub ilościowych i wnioskowania na podstawie ich wyników; rozwijanie umiejętności poszukiwania wiarygodnej informacji w dziedzinie chemii i biochemii; kształtowanie postawy proekologicznej poprzez wykorzystanie postulatów zielonej chemii w syntezie organicznej oraz uświadomienie konieczności stałego poszerzania wiedzy w zakresie biochemicznego podłoża procesów zachodzących w organizmie.

*Treści merytoryczne:* struktura i właściwości związków organicznych: węglowodory, alkohole i tiole, etery, aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe i estry, węglowodany, lipidy, aminy, amidy i związki heterocykliczne, aminokwasy, peptydy i białka, kwasy nukleinowe; enzymy – podstawowe pojęcia i kinetyka; główne aspekty przechowywania i ekspresji informacji genetycznej; metabolizm węglowodanów - glikoliza, glukoneogeneza, cykl pentozofosforanowy, synteza i degradacja glikogenu; metabolizm lipidów – przemiany triacylogliceroli i lipidów złożonych, utlenianie i synteza kwasów tłuszczowych, ketogeneza, metabolizm cholesterolu; bioenergetyka: faza niespecyficzna utleniania biologicznego – cykl kwasu cytrynowego,

transport elektronów i fosforylacja oksydacyjna, mechanizm wykorzystania energii świetlnej (fotosynteza); metabolizm azotu – cykl azotowy, metabolizm aminokwasów, cykl mocznikowy, budowa i metabolizm porfiryn, zarys metabolizmu nukleotydów; ćwiczenia rachunkowe; podstawowe techniki laboratoryjne (krystalizacja, destylacja, sublimacja, ekstrakcja, chromatografia); preparatyka organiczna; metody spektrofotometryczne, chromatograficzne i elektroforetyczne w analizie jakościowej i ilościowej aminokwasów, białek, kwasów nukleinowych, lipidów, węglowodanów i produktów ich przemian; izolacja enzymów i oznaczanie ich aktywności; oznaczanie wybranych niebiałkowych produktów przemiany azotu u zwierząt i roślin.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* budowę i właściwości cząsteczek poszczególnych klas związków organicznych; postulaty zielonej chemii; budowę, właściwości i funkcje głównych polimerów organicznych (białka, węglowodany, lipidy i kwasy nukleinowe); strategie katalityczne komórki i mechanizmy działania poszczególnych typów kofaktorów enzymatycznych; główne zasady przechowywania i ekspresji informacji genetycznej; przebieg podstawowych szlaków metabolicznych i ich wzajemne powiązania (nazewnictwo i struktury metabolitów pośrednich, enzymy katalizujące i mechanizmy ich regulacji, lokalizację na poziomie komórkowym i narządowym); zasady podstawowych metod i technik wykorzystywanych w analizie jakościowej i ilościowej stosowanych w laboratorium chemii organicznej i biochemii (krystalizacja, destylacja, sublimacja, ekstrakcja, spektrofotometria, chromatografia i elektroforeza).

*Umiejętności (potrafi):* wykonać syntezy organiczne; utworzyć nazwy systematyczne związków organicznych; wykonać izolację związków z materiału biologicznego; przeprowadzić doświadczenia mające na celu identyfikację, ocenę jakościową i ilościową podstawowych związków organicznych; dokonać analizy uzyskanych wyników i formułować wnioski; sporządzić dokumentację z przeprowadzonych doświadczeń; pracować w zespole.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wykorzystywania języka (bio)chemicznego w dyskusjach z przedstawicielami innych nauk; do poszerzanie swojej wiedzy; przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **3. Biologia komórki / Cell Biology**

*Cel kształcenia:* poznanie budowy, właściwości oraz funkcjonowania komórek eukariotycznych.

*Treści merytoryczne:* podstawy komórkowe funkcjonowania organizmów; organizacja strukturalna komórek i ich funkcje; skład chemiczny komórek; ogólny schemat oraz porównanie komórek pro- i eukariotycznych; matriks zewnątrzkomórkowa komórek bakteryjnych, roślinnych i zwierzęcych; błony plazmatyczne – budowa i właściwości, transport przez błony komórkowe; formy sygnalizacji międzykomórkowej; szlaki wewnątrzkomórkowe w komórkach eukariotycznych; cytoskielet – budowa elementów cytoskieletu (mikrofilamenty, mikrotubule i filamenty pośrednie), białek towarzyszących i mechanizmów odpowiedzialnych za ruch organelli i komórek; jądro komórkowe i procesy w nim zachodzące; jąderko jako morfologiczny wyraz ekspresji rDNA; powstawanie oraz transport białek do różnych przedziałów komórkowych; transport pęcherzykowy; endocytoza i degradacja substratów w komórce; przebieg procesu egzocytozy; produkcja energii w komórkach eukariotycznych; metaboliczne współdziałanie organelli komórkowych; kontrola cyklu komórkowego, podziały komórkowe i ich przebieg; starzenie się i śmierć komórki (nekroza, apoptoza).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* teorię komórkową oraz właściwości komórek jako podstawowych jednostek struktury, funkcji i reprodukcji.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystywać oraz pogłębiać wiedzę o budowie oraz funkcjonowaniu komórek eukariotycznych; przygotować proste preparaty mikroskopowe, wykorzystując materiał biologiczny.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role; krytycznej oceny poziomu wiedzy z zakresu biologii komórki oraz potrzeby jej aktualizowania

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **4. Botanika ogólna / General Botany**

*Cel kształcenia:* poznanie budowy morfologicznej i anatomicznej roślin oraz powiązań pomiędzy budową komórek i tkanek a funkcjami organów wegetatywnych i generatywnych roślin; nabycie umiejętności korzystania z mikroskopu optycznego i wykonywania preparatów mikroskopowych, rozpoznawania poszczególnych typów tkanek roślinnych na podstawie przeprowadzonych obserwacji mikroskopowych; poznanie zagadnień z biologii rozmnażania roślin.

*Treści merytoryczne:* roślina jako funkcjonalna całość; budowa i funkcje komórki roślinnej; pochodzenie tkanek roślinnych i charakterystyka funkcjonalnych układów tkankowych roślin; podstawy organogenezy; budowa i funkcje organów wegetatywnych i generatywnych roślin nasiennych oraz analiza powiązań struktury i funkcji organów roślinnych; rola kambium i fellogenu w kształtowaniu budowy anatomicznej wtórnej pędu i korzenia; zróżnicowanie sezonowe budowy drewna, typy drewna; przystosowania morfologiczno-anatomiczne roślin do życia w różnych warunkach siedliskowych; rozmnażanie roślin - rozwój i budowa organów generatywnych roślin; cykle rozwojowe roślin nasiennych; biologia zapylenia i rozsiewania nasion.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* budowę i funkcje organów roślinnych na poszczególnych poziomach organizacji; budowę i zróżnicowanie funkcjonalne komórek roślinnych; tkanki, zasady ich rozmieszczenia w organach roślinnych oraz ich funkcje; budowę morfologiczną i anatomiczną organów roślinnych; cykle rozwojowe roślin nasiennych; przystosowania roślin z wybranych grup ekologicznych.

*Umiejętności (potrafi):* korzystać z mikroskopu optycznego; przygotowywać preparaty mikroskopowe różnymi technikami; posługiwać się terminologią botaniczną z zakresu cytologii, histologii i organografii; rozpoznawać tkanki roślinne na preparatach mikroskopowych; rozpoznawać organy roślinne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uznawania przydatności podstawowej wiedzy botanicznej w prowadzeniu badań z zakresu biologii; poszerzania wiedzy botanicznej na potrzeby dalszego samokształcenia; do samodzielnej pracy, jak również pracy w zespole przyjmując w nim różne role.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **5. Ekologia / Ecology**

*Cel kształcenia:* poznanie złożoności świata żywego w aspekcie struktury i funkcjonowania układów ekologicznych w środowisku oraz metod badawczych stosowanych w ekologii; nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie ekologii, stanowiących podstawę do podejmowania w przyszłości działań na rzecz środowiska przyrodniczego.

*Treści merytoryczne:* definicje ekologii i podstawowe pojęcia, hierarchia poziomów organizacji materii we Wszechświecie – układy ekologiczne; zakres badań ekologicznych na różnych poziomach hierarchii; ekologia globalna - uwarunkowania życia na Ziemi; ekologia osobnika – czynniki ekologiczne; prawa dotyczące czynników ograniczających (prawo minimum Liebiga, prawo tolerancji Shelforda) i adaptacje organizmów do warunków środowiska; mechanizmy

termoregulacji organizmów poikilotermicznych, homoiotermicznych, heterotermia; adaptacje organizmów do warunków oświetlenia; woda w środowisku – mechanizmy gospodarki wodnej roślin i zwierząt, formy ekologiczne roślin ze względu na sposób wykorzystania zasobów wodnych, adaptacje; gospodarka energetyczna organizmów, budżet energetyczny autotrofów i heterotrofów, czynniki różnicujące natężenie i skład promieniowania, formy odżywiania heterotrofów, rodzaje konsumpcji, reguły: Bergamana, Allena, Glogera, reguła wielkości zniesienia Lacka, organizmy zmiennie- i stałocieplne, koncepcja sumy temperatur efektywnych; populacja jako czasowo-przestrzenny układ ekologiczny; cechy populacji (liczebność i zagęszczenie, metody oceny zagęszczeń, struktura przestrzenna, charakterystyka demograficzna, charakterystyki pochodne - struktura wiekowa/wielkości, płci); modele dynamiki populacji – regulacja liczebności; inwazje populacyjne, tabele i krzywe przeżywania, cykle populacyjne – hipotezy; oddziaływania między populacyjne uwzględniające rodzaj interakcji i ścisłości związku (konkurencja – model matematyczny Lotki-Volterra, model Tilmana, nisza ekologiczna i skutki; drapieżnictwo – oddziaływania w układzie drapieżnik-ofiara, modele graficzne Rosenzweiga i MacArthura, koewolucja; pasożytnictwo – koewolucja w układzie drapieżnik-pasożyt; roślinożerność – mechanizmy obronne roślin, koewolucja; mutualizm – symbiozy metaboliczne, zoogamia, zoochoria); ekosystem jako jednostka ekologiczna – struktura przestrzenna i troficzna; łańcuchy, sieci i poziomy troficzne, przepływ energii, produkcja pierwotna i wtórna; miary różnorodności gatunkowej; stabilność ekosystemów i ogólne wzorce w strukturze biocenoz; dynamika biocenoz – sukcesja ekologiczna, modele macierzy zastępowania; główne drogi regulacji w ekosystemach - mechanizm „bottom-up” i „top-down”; główne typy ekosystemów (jezioro, las, step); związki pomiędzy ekosystemami; pojęcie krajobrazu ekologicznego; biomy – klasyfikacja, główne gleby biomów; biosfera – bogactwo gatunkowe; szacowanie bioróżnorodności, tempo opisywania nowych gatunków i tempo wymierania, centra różnorodności gatunkowej biosfery; prawidłowości kształtowania się różnorodności biologicznej w skali biosfery.

*Efekty uczenia się :*

*Wiedza (zna i rozumie):* strukturę i funkcjonowanie układu ekologicznego na poziomie organizmu, populacji, biocenozy, biomu i biosfery; mechanizmy adaptacyjne organizmów do środowiska; cechy populacji, oddziaływania międzygatunkowe i procesy koewolucyjne; zróżnicowanie gatunkowe, miary różnorodności i stabilność ekosystemów poprzez odwołanie się do ogólnych wzorców biocenoz; sukcesję ekologiczną oraz modele macierzy zastępowania; mechanizmy zróżnicowania gatunkowego w skali biosfery.

*Umiejętności (potrafi):* analizować strukturę i funkcjonowanie układów ekologicznych na różnym poziomie organizacji; posługiwać się modelami matematycznymi i graficznymi do opisu struktury i funkcji układów ekologicznych; stosować metody badawcze i posługiwać się sprzętem do badań ekologicznych; planować i prowadzić doświadczenia w warunkach laboratoryjnych i terenowych z zakresu ekologii; współpracować w zespole, przyjmując różne role.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* weryfikowania informacji pochodzących z różnych źródeł; pogłębiania wiedzy w zakresie ekologii; uznawania złożoności świata żywego na różnych poziomach organizacji i zależności funkcjonalnych organizmów i czynników środowiskowych; podejmowania działań na rzecz środowiska przyrodniczego w oparciu o dobrze ugruntowaną wiedzę z ekologii.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **6. Ewolucjonizm / Evolutionary Biology**

*Cel kształcenia:* poznanie teorii ewolucji jako ogólnej teorii ontologicznej i biologicznej oraz mechanizmów ewolucji i definicji gatunku w świetle współczesnych koncepcji ewolucyjnych; nabycie umiejętności dyskusji naukowej problemów otwartych i kontrowersyjnych, dostrzegania ewolucji jako procesu adaptacyjnego widocznego w obserwacji przyrodniczej oraz analizy dowodów wskazujących na proces ewolucji; nabycie umiejętności analizy materiału kopalnego, zmienności populacyjnej, konstrukcji drzew filogenetycznych.

*Treści merytoryczne:* ewolucjonizm – rewolucja Darwinowska (1859), Modern synthesis (1942), Integral model (2012); teoria ewolucji jako ogólna teoria ontologiczna i ogólna teoria biologiczna; zmienność – rodzaje i źródła zmienności; podstawowe mechanizmy ewolucji – koncepcja doboru – dobór naturalny, dobór sztuczny; genetyczny i ekologiczny kontekst doboru naturalnego, jednostka ewolucji; adaptacje – dostosowywanie się do środowiska poprzez zmiany ewolucyjne; radiacja adaptatywna – różnorodność i specjalizacja; dryf genetyczny; gatunek – koncepcje gatunku; specjacja – mechanizmy i rodzaje specjacji; bariery reprodukcyjne, poliploidyzacja, hybrydyzacja; dobór płciowy; dobór krewniaczy; historia życia na Ziemi w świetle badań paleontologicznych – biostratygrafia, fosylizacja i zapis paleontologiczny; dryf kontynentów – masowe wymierania – radiacja adaptatywna; makroewolucja – filogeneza; zegar molekularny; szybkość ewolucji; ewolucja neutralna; wpływ neutralistycznej teorii ewolucji na współczesną biologię środowiskową; ewolucja kulturowa; koewolucja.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* proces ewolucji biologicznej, znaczenie teorii ewolucji jako podstawowej teorii ogólnobiologicznej, mechanizmy ewolucji, w pogłębiony sposób aspekty historii życia na Ziemi i hipotezy powstania różnych grup taksonomicznych organizmów.

*Umiejętności (potrafi):* interpretować posiadaną wiedzę biologiczną w kontekście teorii ewolucji, dostrzec przejawy ewolucji w przyrodzie, analizować zmienność organizmów i oceniać wartość przystosowawczą cech; w sposób krytyczny korzystać z piśmiennictwa naukowego; dyskutować na tematy ewolucji i jej mechanizmów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stałego zapoznawania się z nowym piśmiennictwem oraz doskonalenia i uzupełniania wiedzy, przekonywania się, że wiedza w zakresie ewolucjonizmu podlega ciągłym uzupełnieniom i przewartościowaniu; dyskusji naukowej problemów otwartych i kontrowersyjnych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **7. Fizjologia człowieka z elementami fizjologii zwierząt / Human Physiology with Elements of Applied Physiology**

*Cel kształcenia:* zdobycie wiedzy na temat mechanizmów funkcjonowania człowieka, regulacji procesów fizjologicznych na poziomie neuralnym, hormonalnym i molekularnym; nabycie umiejętności konstruowania i prowadzenia eksperymentów fizjologicznych i wyciągania wniosków z ich wyników.

*Treści merytoryczne:* podstawy elektrofizjologii komórek; fizjologia mięśni szkieletowych, układu nerwowego; fizjologia zmysłów; układ nerwowy autonomiczny (wegetatywny) – ośrodki układu współczulnego i przywspółczulnego; fizjologia układu krążenia, budowa, skład i funkcje krwi; układy grupowe krwi; fizjologia układu oddechowego i pokarmowego; przemiana materii i energii; zarys budowy i zadań układu krążenia; układ bodźcotwórczy; główne funkcje i anatomia czynnościowa układu oddechowego; fizjologia układu wydalniczego i rozrodczego.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe procesy fizjologiczne u ludzi i zwierząt; mechanizmy regulacji fizjologicznych; funkcje organizmu na różnych poziomach organizacji: tkanki,

komórki, narządu i całego organizmu; zasady eksperymentu w badaniach procesów fizjologicznych.

*Umiejętności (potrafi):* rozpoznać prawidłowe i patologiczne parametry fizjologiczne człowieka; wskazać konsekwencje zaburzeń regulacji fizjologicznej; planować i przeprowadzać proste eksperymenty fizjologiczne, przedstawiać dane uzyskane podczas eksperymentów lub z artykułów naukowych; korzystać z artykułów naukowych w zakresie przedmiotu.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy zespołowej; uwzględniania kwestii etycznych w pracy z materiałem biologicznym; przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **8. Fizjologia roślin / Plant Physiology**

*Cel kształcenia:* poznanie procesów fizjologicznych zachodzących w roślinach oraz powiązań procesów fizjologicznych ze środowiskiem zewnętrznym; nabycie umiejętności stawiania hipotez i ich weryfikacja za pomocą eksperymentu.

*Treści merytoryczne:* procesy fizjologiczne organizmów roślinnych; gospodarka wodna komórki i organizmu roślinnego; gospodarka mineralna roślin i jej znaczenie; cykl azotowy; fotosynteza; produkcja i dekompozycja materii organicznej w środowisku wodnym i lądowym; depozyty materii organicznej; cykl węgla; procesy redoks w biosferze; oddychanie; metabolizm wtórny; sygnalizacja wewnątrz- i międzykomórkowa; biologia i regulacja rozwoju roślin; struktura i funkcja roślin w odniesieniu do przystosowania się do środowiska; laboratoryjne eksperymenty wyjaśniające prawa i przebieg: gospodarki wodnej komórki i organizmu roślinnego, fotosyntezy, oddychania, odżywiania mineralnego roślin, kiełkowania nasion, działania regulatorów wzrostu i rozwoju roślin, spoczynku, korelacji i regeneracji oraz metabolitów wtórnych roślin.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* procesy fizjologiczne na poziomie molekularnym i komórkowym u roślin; współdziałanie i regulację procesów fizjologicznych; specyfikę eksperymentu w fizjologii roślin; techniki badawcze stosowane w fizjologii roślin.

*Umiejętności (potrafi):* stosować techniki biologii eksperymentalnej; posługiwać się aparaturą laboratoryjną; uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany; posługiwać się specjalistycznym językiem naukowym w zakresie fizjologii roślin.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* aktywnej postawy w zdobywaniu wiedzy i dążeniu do rozwiązywania problemów naukowych; postępowania zgodnie z zasadami bhp w laboratorium; współpracy w grupie; postępowania etycznego w pracy z materiałem biologicznym.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **9. Genetyka i podstawy genomiki / Genetics and Basics of Genomics**

*Cel kształcenia:* uzyskanie wiedzy obejmującej genetykę klasyczną oraz molekularną, w tym wiedzy o najnowszych metodach sekwencjonowania, izolacji i analizy ekspresji genów.

*Treści merytoryczne:* genetyka mendlowska; analiza I Prawa Mendla: warunki eksperymentu, w tym dobór linii czystych jako komponentów krzyżówkowych, zagadnienie dominacji i recesywności cech fenotypowych, obowiązujące reguły statystyczne dotyczące częstości powstawania gamet i ich losowego łączenia się; analiza II Prawa Mendla: warunki eksperymentu oraz cytogenetyczne podstawy niezależnego dziedziczenia się cech; fenotyp morfologiczny i molekularny oraz zagadnienie kodominacji; allele wielokrotne; współdziałanie genów; współdziałanie genów nieallelicznych: kumulatywne działanie genów, komplementacja i epistaza; chromosomowa teoria dziedziczości; lokalizacja genów na chromosomach, determinacja płci i sprzężenie z płcią; sprzężenie genów, krzyżówka dwu i trójpunktowa; dziedziczenie cech ilościowych; struktura materiału genetycznego; budowa genomu Prokaryota i Eucaryota; budowa i ewolucja genów; replikacja, transkrypcja, translacja, kod genetyczny;

regulacja ekspresji genów u Procaryota i Eucaryota; zmienność niedziedziczna i dziedziczna organizmów; elementy genetyki populacyjnej; mutacje genowe, chromosomowe strukturalne i liczbowe; mechanizmy naprawcze DNA; mutageneza indukowana i jej osiągnięcia; mutageneza indukowana a genomika funkcjonalna; mapy genetyczne i fizyczne; metodyka tworzenia map genetycznych i sposoby ich wykorzystania; genomy organellowe; wykorzystanie organellowego DNA w analizie genetycznej; charakterystyka genomiki i jej podział na strukturalną, funkcjonalną, porównawczą i integracyjną; technologie w genomice: sekwencjonowanie, mikromacierze, bioinformatyka; metody izolacji kwasów nukleinowych; łańcuchowa reakcja polimerazy DNA; wykorzystanie markerów molekularnych w hodowli roślin i zwierząt; transpozony – ruchome elementy genetyczne; elementy repetytywne genomu i ich wykorzystanie w analizie genetycznej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawy dziedziczności, budowy chromosomów, genów i genomów, procesów replikacji, transkrypcji, translacji, zasad kodowania informacji genetycznej, mechanizmów regulacji ekspresji genów, mutacji genowych i chromosomowych, mapowania genomów; mechanizmy dziedziczenia cech ilościowych; praktyczne wykorzystanie genetyki dotyczące GMO, mutagenezy indukowanej i genetyki populacyjnej; genomikę jako poddyscyplinę genetyki wykorzystującą nowoczesne technologie; możliwości wykorzystania informacji zawartych w transkryptomie w celu analizy ekspresji genów i badania ich struktury, funkcji; osiągnięcia genomiki porównawczej; mechanizmy warunkujące ewolucję genomu, jego rearanżację i odpowiedź na stresy.

*Umiejętności (potrafi):* przeprowadzić eksperyment genetyczny; samodzielnie interpretować dane genetyczne; wykorzystywać wiedzę genetyczną w życiu codziennym oraz do oceny bieżących odkryć z zakresu genetyki; całościowo analizować genom, uwzględniając zarówno jego strukturę i funkcję, reakcje na różnego typu stres, jak i aspekty dotyczące jego ewolucji.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w grupie, współpracy dla osiągnięcia wyznaczonego celu; wykazywania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych; samokształcenia i kreatywności; dostrzegania potencjalnych zagrożeń związanych z wykorzystaniem osiągnięć genetyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **10. Immunologia / Immunology**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z mechanizmami warunkującymi odporność nieswoistą i swoistą oraz prawidłowe funkcjonowanie układu immunologicznego; przekazanie wiedzy o wybranych niedoborach odporności i możliwościach stosowania różnych form immunoterapii, w tym poznanie roli szczepień ochronnych; wykształcenie umiejętności prowadzenia prostych eksperymentów z zakresu immunologii; kształtowanie oraz utrwalenie umiejętności bezpiecznej pracy z materiałem biologicznym.

*Treści merytoryczne:* mechanizmy warunkujące funkcjonowanie układu immunologicznego; budowa układu limfatycznego i funkcje narządów limfatycznych; rodzaje komórek odpornościowych – linia limfoidalna i linia mieloidalna; powstawanie, formy i mechanizmy odporności nieswoistej; odporność swoista typu komórkowego i typu humoralnego – mechanizmy molekularne; rodzaje antygenów i mechanizmy prezentacji antygenów; limfocyty T i swoista odpowiedź komórkowa; mechanizmy cytotoksyczności i ich rola; limfocyty B i swoista odpowiedź humoralna; budowa i funkcje przeciwciał; współdziałanie limfocytów T i B; alergologia; immunologia nowotworów; rola cytokin w regulacji funkcji układu immunologicznego; mechanizmy pamięci immunologicznej; główny układ zgodności tkankowej; mechanizmy tolerancji immunologicznej i autoagresja; immunologia szczepień ochronnych – rodzaje i rola szczepionek; immunoterapia swoista i nieswoista – wybrane mechanizmy; regulacja procesów odpornościowych; psychoimmunologia; zasady pracy z materiałem biologicznym; zasady ochrony pracowników medycznych laboratoriów



diagnostycznych przed narażeniem na czynniki biologiczne; oznaczanie liczby krwinek białych w 1 µl krwi; oznaczanie procentowej zawartości poszczególnych form krwinek białych na rozmazie badanej krwi świni; zaliczenie praktyczne – analiza rozmazów; morfologia układu limfatycznego; sekcja myszy (opcjonalnie): budowa układu immunologicznego (narządy, tkanki, komórki układu immunologicznego); techniki izolowania komórek układu immunologicznego; badanie żywotności komórek izolowanych ze śledziony; odporność wrodzona (nieswoista) – mechanizmy; pozyskiwanie i oznaczanie liczby celomocytów dżdżownic; badanie fagocytozy przez celomocyty dżdżownic w warunkach *in vitro*; izolacja leukocytów z krwi obwodowej / izolacja celomocytów dżdżownic; ocena zdolności leukocytów do tworzenia reaktywnych form tlenu; reakcje antygen – przeciwciało; odczyny aglutynacyjne; obserwacja aglutynacji krwinek czerwonych; oznaczanie szybkości opadania krwinek w zależności od stężenia immunoglobulin obecnych w surowicy badanej krwi; dobre praktyki – zasada GLP i GMP; wykrywanie zakażeń bakterią *Helicobacter pylori*; alergia a układ odpornościowy – spotkanie z alergologiem i wykonanie testów alergicznych; wykorzystanie markerów w diagnostyce chorób nowotworowych; test PSA; dyskusja w zakresie wybranych problemów związanych tematyką przedmiotu.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* molekularne mechanizmy warunkujące funkcjonowanie układu immunologicznego w normie i wybranych stanach patologicznych; podstawowe metody i znaczenie immunoterapii oraz rolę szczepień ochronnych.

*Umiejętności (potrafi):* rozpoznawać typy krwinek białych; wykonywać proste eksperymenty z zakresu immunologii; prezentować wyniki własne i zespołu, z literatury fachowej oraz wnioskować.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w zespole; samodzielnej nauki w ukierunkowany sposób; odpowiedzialności w pracy z materiałem biologicznym, minimalizując zagrożenia związane z pracą laboratoryjną.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **11. Mikrobiologia ogólna / General Microbiology**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi budowy i fizjologii organizmów prokariotycznych, grzybów i wirusów; poznanie roli drobnoustrojów w kształtowaniu biosfery i ich znaczenia dla człowieka.

*Treści merytoryczne:* mikrobiologia jako nauka; mikrobiologia w historii ludzkości, podstawowe kierunki badań mikrobiologicznych, metodyka badań mikrobiologicznych; komórka bakteryjna i jej budowa; fizjologia organizmów prokariotycznych: auto- i heterotroficznych; metabolizm bakterii i archeonów, podstawowe procesy przemian energetycznych, typy oddychania; wpływ czynników środowiska na drobnoustroje, zmienność i dziedziczenie u prokariotów; ewolucja drobnoustrojów; podstawy systematyki mikroorganizmów prokariotycznych; budowa, rozmnażanie i klasyfikacja grzybów; ekologia grzybów i ich znaczenie dla środowiska i ludzi; wirusy: struktura, cykle życiowe i podstawy systematyki; przepisy bhp i organizacja pracy; wyposażenie laboratorium mikrobiologicznego; mikroskop i mikroskopowanie; sporządzanie preparatów mikrobiologicznych; hodowle mikrobiologiczne: podstawowe typy podłoży i ich zastosowanie w badaniach mikrobiologicznych; wysiew materiału mikrobiologicznego na podłoża stałe i płynne; wpływ czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje; sterylizacja i dezynfekcja; oznaczanie właściwości biochemicznych bakterii i grzybów; różnicowanie bakterii i grzybów na podstawie cech fizjologicznych i biochemicznych; szeregi biochemiczne, hodowle beztlenowe; zastosowanie technik serologicznych i bakteriofagowych w wykrywaniu i identyfikacji bakterii; techniki izolacji bakteriofagów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zjawiska i procesy fizyczne w przyrodzie i ich związek z funkcjonowaniem organizmów żywych; różnicowanie funkcjonalne organizmów prokariotycznych, grzybów i wirusów.

*Umiejętności (potrafi):* pracować w laboratorium mikrobiologicznym; analizować materiał mikrobiologiczny; obsługiwać prostą aparaturę badawczą; korzystać z dostępnych źródeł informacji naukowej.

*Kompetencje społeczne (jest gotowy do):* podejmowania odpowiedzialności za ocenę zagrożeń w miejscu pracy oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **12. Ochrona środowiska / Environmental Protection**

*Cel kształcenia:* poznanie problemów ochrony i kształtowania środowiska w skali globalnej i lokalnej; wskazanie wzajemnych uwarunkowań rozwoju gospodarczego, społecznego i stanu środowiska; wskazanie możliwości indywidualnych działań na rzecz poprawy stanu środowiska i przyrody.

*Treści merytoryczne:* problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego w skali globalnej i lokalnej, wzajemne uwarunkowania rozwoju gospodarczego, społecznego i stanu środowiska; możliwości indywidualnych działań na rzecz poprawy stanu środowiska; środowisko przyrodnicze – podstawowe elementy, zależności ekosystemowe, zróżnicowane strategie życia; poziomy organizacji, noosfera, koncepcja Gai; antropopresja, globalizacja oddziaływań; zanieczyszczenia gleby, powietrza, wody; katastrofy ekologiczne; sytuacja ekologiczna i sozologiczna Polski; strategia rozwoju zrównoważonego; wpływ postaw konsumenckich na stan środowiska; gospodarka odpadami i wodą; etyka i filozofia ekologiczna; prośrodowiskowe ruchy społeczne w Polsce; zasady planowania i realizowania projektu prośrodowiskowego; w ramach ćwiczeń do wyboru: wariant A – ochrona środowiska z perspektywy gospodarstwa domowego, zużycie energii, gospodarka odpadami, rola postaw konsumenckich, środowiskowe koszty posiłku, LCA, zasada 3 U, zużycie energii w domu, ocena śmiertelności oraz czynników wpływających na śmiertelność w populacji człowieka; wariant B - krajobraz miejski, transport zrównoważony, ocena ruchu ulicznego, transport publiczny, gospodarka odpadami, tereny zielone a problem ekorozwoju, projekt zagospodarowania osiedla.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcie ekorozwoju, główne zagrożenia środowiska; postawy konsumenckie i ich wpływ na środowisko; wzajemne uwarunkowania między gospodarką, społecznością lokalną a stanem środowiska przyrodniczego; główne przyczyny zagrożenia bioróżnorodności w Polsce i na świecie, na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać proste obserwacje dotyczące wytwarzania odpadów komunalnych oraz postaw konsumenckich; prowadzić obserwacje terenowe, związane z ochroną środowiska w krajobrazie miejskim, konstruować i używać prostych ankiet badawczych, analizować wyniki z wykorzystaniem podstawowych metod statystyki opisowej i formułować wnioski; posługiwać się podstawowym sprzętem elektronicznym do dokumentacji obserwacji; korzystać z internetowych zasobów open source w celu komunikacji oraz upowszechniania wiedzy.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współpracy w grupie, przyjmując różne role w czasie realizacji projektu; określania priorytetów w realizacji grupowego zadania; przestrzegania praw autorskich.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **13. Praca dyplomowa I / Bachelor's Degree Thesis I**

*Cel kształcenia:* uzyskanie pogłębionej wiedzy w wybranym zagadnieniu stanowiącym temat pracy licencjackiej oraz zdanie egzaminu licencjackiego w zakresie wiedzy nabytej w trakcie studiów licencjackich.

*Treści merytoryczne:* przygotowanie koncepcji pracy pod nadzorem merytorycznym opiekuna naukowego oraz zgromadzenie źródeł naukowych do pracy licencjackiej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia z zakresu najważniejszych problemów współczesnej biologii oraz związane z tematem pracy dyplomowej; zasady z zakresu prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się biegle biologicznym językiem naukowym; dobierać właściwie materiały bibliograficzne z dostępnych źródeł informacji.

*Kompetencje społeczne (jest gotowy do):* stałego aktualizowania wiedzy biologicznej oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

*Forma prowadzenia zajęć:* praca dyplomowa.

### **14. Praca dyplomowa II / Bachelor's Degree Thesis II**

*Cel kształcenia:* uzyskanie pogłębionej wiedzy w wybranym zagadnieniu stanowiącym temat pracy licencjackiej oraz zdanie egzaminu licencjackiego w zakresie wiedzy nabytej w trakcie studiów licencjackich.

*Treści merytoryczne:* analiza zgromadzonych źródeł naukowych; przedłożenie i omówienie kolejnych rozdziałów pracy licencjackiej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia z zakresu najważniejszych problemów współczesnej biologii oraz z zakresu realizowanego tematu pracy dyplomowej; zasady z zakresu prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się biegle biologicznym językiem naukowym; dobierać właściwie materiały bibliograficzne z dostępnych źródeł informacji.

*Kompetencje społeczne (jest gotowy do):* stałego aktualizowania wiedzy biologicznej oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

*Forma prowadzenia zajęć:* praca dyplomowa.

### **15. Proseminarium / Proseminar**

*Cel kształcenia:* poznanie metodologii nauk biologicznych, określenie problemu badawczego, postawienie hipotez roboczych i ich weryfikacji w toku analizy i interpretacji wyników z przeprowadzonych badań; poznanie metod wyszukiwania piśmiennictwa.

*Treści merytoryczne:* etapy realizacji badań: problem badawczy, stawianie hipotez i ich weryfikacja w drodze analizy i interpretacji wyników; dobór metod badawczych, zbieranie i analiza danych, wyciąganie wniosków; sposoby prezentacji wyników badań; zasady prowadzenia dyskusji i krytycznego myślenia; rodzaje prac naukowych, piśmiennictwo, bazy danych; prawa autorskie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* etapy realizacji badań naukowych; rodzaje publikacji.

*Umiejętności (potrafi):* określić problem badawczy i postawić hipotezy robocze; dokonać analizy i interpretacji uzyskanych wyników badań; wyszukać odpowiednią literaturę; pracować samodzielnie i współpracować w grupie.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* poszerzenia wiedzy z zakresu przedmiotu i przestrzegania zasad etyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **16. Różnorodność protistów i grzybów / Diversity of Protista and Fungi**

*Cel kształcenia:* poznanie podstaw systematyki oraz różnorodności biologicznej grzybów (Fungi) i organizmów grzybobodobnych (Protista, Chromista), poznanie ich biologii, miejsca i roli w środowisku oraz znaczenia dla człowieka.

*Treści merytoryczne:* makroskopowa i mikroskopowa analiza różnych form organizacji ciała grzybów i organizmów grzybobodobnych; charakterystyka morfologiczna i biologiczna (cykle rozwojowe) wybranych przedstawicieli głównych gromad/ typów; stanowisko systematyczne grzybów (Fungi) i organizmów grzybobodobnych (Protista, Chromista); specyfika budowy komórki grzybowej; grzybnia wegetatywna i jej wytwory; chemizm i odżywanie się grzybów; specyfika i różnorodność form rozmnażania (holomorfa: anamorfa i teleomorfa, merogamia i amerogamia); zasady klasyfikacji i zróżnicowanie gatunkowe grzybów; pochodzenie i tendencje ewolucyjne grzybów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* specyfikę budowy komórki grzybowej oraz mechanizmy podstawowych procesów życiowych grzybów i organizmów grzybobodobnych; zasady klasyfikacji taksonomicznej grzybów i organizmów grzybobodobnych; aktualną nomenklaturę mykologiczną.

*Umiejętności (potrafi):* wskazać i zinterpretować różnice między grzybami, roślinami i zwierzętami; rozpoznać wybrane gatunki grzybów i organizmów grzybobodobnych na podstawie ich cech morfologicznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* weryfikowania informacji dotyczących grzybów i organizmów grzybobodobnych i ich źródeł oraz krytycznej oceny odbieranych treści.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **17. Seminarium dyplomowe / Bachelor's Seminar**

*Cel kształcenia:* kształtowanie i rozwijanie umiejętności argumentowania w dyskusji; wykorzystanie źródeł i redagowanie pracy przeglądowej oraz oryginalnej pracy badawczej; zapoznanie z technikami pisania pracy dyplomowej; rozwijanie umiejętności prezentowania wyników badań.

*Treści merytoryczne:* wybrane zagadnienia z zakresu specjalności; problematyka badawcza zespołu, w którym realizowana jest praca dyplomowa; zasady obowiązujące podczas realizacji pracy dyplomowej; rodzaje prac oryginalnych, w tym dyplomowych/licencjackich; technika pisania pracy opisowej i eksperymentalnej, dyplomowej/licencjackiej; konstrukcja pracy opisowej i eksperymentalnej; przygotowanie dokumentacji i prezentacja wyników pracy badawczej; konspekt własnej pracy licencjackiej; wykorzystanie i cytowanie literatury; przebieg egzaminu dyplomowego/licencjackiego.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady przygotowywania wystąpień naukowych; zasady ochrony własności intelektualnej; formy pracy licencjackiej i ich strukturę; rodzaje publikacji naukowych.

*Umiejętności (potrafi):* korzystać z dostępnych źródeł piśmiennictwa naukowego z zakresu nauk przyrodniczych; przygotować i zaprezentować w sposób jasny i zrozumiały wyniki swojej pracy dyplomowej w języku polskim; pracować samodzielnie i współpracować w grupie.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* poszerzenia wiedzy z zakresu przedmiotu i przestrzegania zasad etyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **18. Taksonomia i różnorodność bezkręgowców / Taxonomy and Diversity of Invertebrates**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z zasadami i metodami klasyfikowania zwierząt bezkręgowych oraz zasadami tworzenia i opisywania wybranych taksonów tych zwierząt, a także z systemami klasyfikacji w zależności od wybranych kryteriów; zapoznanie z różnorodnością zwierząt

bezkęgowych w Polsce i na świecie oraz charakterystyką wybranych taksonów tych zwierząt zróżnicowanych na różnych poziomach ich organizacji.

*Treści merytoryczne:* systematyka jako dziedzina wiedzy łącząca taksonomię, filogenezę i klasyfikację; wprowadzenie do zasad i metod tworzenia i opisu wybranych taksonów bezkręgowców; charakterystyka cech taksonomicznych bezkręgowców tworzących główne kategorie systematyczne (typy i gromady); różnorodność bezkręgowców na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym, sposoby jej poznawania i ochrony; porównawcza charakterystyka wybranych taksonów zwierząt bezkręgowych; praktyczne wykorzystanie cech taksonomicznych, morfologicznych i molekularnych w opisie i klasyfikowaniu bezkręgowców do wybranych kategorii systematycznych; charakterystyka i poznanie cech taksonomicznych wybranych taksonów bezkręgowców występujących w Polsce i na świecie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* cechy charakterystyczne wybranych taksonów bezkręgowców; metody rozpoznawania i opisu różnorodności zwierząt bezkręgowych na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; konieczność ochrony różnorodności bezkręgowców i sposoby jej ochrony.

*Umiejętności (potrafi):* wskazać istotne cechy taksonomiczne różniące wybrane taksony bezkręgowców na poziomie genetycznym i gatunkowo-ekosystemowym; opisać różnorodność zwierząt bezkręgowych; wskazać zagrożenia oraz sposoby zachowania i ochrony różnorodności zwierząt bezkręgowych, także w oparciu o wyniki nowych badań naukowych; pracować i współpracować w grupie, wykazując odpowiedzialność za uzyskane przez zespół efekty.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego rozwijania wiedzy i umiejętności w zakresie taksonomii i różnorodności bezkręgowców; wykorzystywania dostępnych źródeł informacji; dyskusji w zakresie zagrożeń i konieczności ochrony różnorodności zwierząt bezkręgowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **19. Taksonomia i różnorodność kręgowców / Taxonomy and Diversity of Vertebrates**

*Cel kształcenia:* poznanie zasad i metod klasyfikowania zwierząt kręgowych oraz cech charakterystycznych w opisywaniu wybranych taksonów tych zwierząt oraz systemów klasyfikacji w zależności od wybranych kryteriów; poznanie różnorodności zwierząt kręgowych w Polsce i na świecie oraz charakterystyki wybranych taksonów tych zwierząt zróżnicowanych na różnych poziomach ich organizacji.

*Treści merytoryczne:* systematyka jako dziedzina wiedzy łącząca taksonomię, filogenezę i klasyfikację; wprowadzenie do zasad i metod tworzenia i opisu wybranych taksonów kręgowców; charakterystyka cech taksonomicznych kręgowców tworzących główne kategorie systematyczne (typy i gromady); różnorodność kręgowców na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym, sposoby jej poznawania i ochrony; porównawcza charakterystyka wybranych taksonów zwierząt kręgowych; praktyczne wykorzystanie cech taksonomicznych, morfologicznych i molekularnych w opisie i klasyfikowaniu kręgowców do wybranych kategorii systematycznych; charakterystyka i poznanie cech taksonomicznych wybranych taksonów kręgowców występujących w Polsce i na świecie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* cechy charakterystyczne wybranych taksonów kręgowców; metody w jaki sposób poznać i opisać różnorodność zwierząt kręgowych na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; konieczność ochrony różnorodności kręgowców i sposoby tej ochrony.

*Umiejętności (potrafi):* wskazać istotne cechy taksonomiczne różniące wybrane taksony zwierząt kręgowych na poziomie genetycznym i gatunkowo-ekosystemowym; opisać różnorodność zwierząt kręgowych; wskazać zagrożenia oraz sposoby zachowania i ochrony różnorodności

tych zwierząt, także w oparciu o wyniki nowych badań naukowych; pracować i współpracować w grupie, przyjmując różne role.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego rozwijania wiedzy i umiejętności w zakresie taksonomii i różnorodności kręgowców; wykorzystywania dostępnych źródeł informacji; dyskusowania w zakresie zagrożeń i konieczności ochrony różnorodności zwierząt kręgowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **20. Taksonomia i różnorodność roślin / Taxonomy and Diversity of Plants**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z podstawami taksonomii, historią klasyfikacji oraz różnorodnością roślin.

*Treści merytoryczne:* terminologia taksonomiczna, zasady klasyfikacji organizmów i aspekty historyczne; naturalne i sztuczne systemy klasyfikacji; nowoczesne metody badawcze stosowane w taksonomii, Kodeksy Nomenklatoryczne; różne koncepcje biologiczne gatunku; ewolucja różnicowania się głównych linii rozwojowych roślin; budowa, biologia i ekologia wybranych grup systematycznych roślin; metody konstruowania drzew filogenetycznych w oparciu o dane morfo-anatomiczne i molekularne.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawy taksonomii, historię klasyfikacji organizmów, sztuczne i naturalne systemy klasyfikacji roślin; nowoczesne metody badawcze stosowane w taksonomii roślin.

*Umiejętności (potrafi):* charakteryzować taksony w oparciu o cechy morfologiczne; wskazać cechy jakościowe i ilościowe uwzględniane w klasyfikacji roślin; odróżniać naturalne i sztuczne systemy klasyfikowania organizmów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* systematycznego uczenia się i rozwoju; pracy w zespole.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **21. Wprowadzenie do statystyki dla biologów / Introduction to Statistics for Biologists**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodami planowania i organizacji badań w naukach biologicznych, metodami analizy statystycznej, nabycie umiejętności analizy danych z wykorzystaniem programu Statistica.

*Treści merytoryczne:* statystyka jako narzędzie badawcze w naukach biologicznych – planowanie i organizacja badań – układ eksperymentalny, replikacja i powtórzenie, randomizacja; pomiary w naukach biologicznych – skale pomiarowe; obserwacja naukowa – kodowanie zdarzeń; teoretyczne rozkłady zmiennych losowych; zasady organizacji bazy danych – operacje na danych – obliczanie, kodowanie, transformacje, standaryzacja; statystyka opisowa – charakterystyka zmiennej, zasady prezentacji wyników statystyka indukcyjna – estymacja punktowa i przedziałowa, wnioskowanie parametryczne i nieparametryczne – testy zgodności rozkładu w próbie z rozkładem normalnym – Shapiro-Wilka, testy istotności różnic średnich – test t-Studenta, test Welcha, testy nieparametryczne – test Manna-Whitneya, test Wilcoxon, test Walda-Wolfowitz, test niezależności  $\chi^2$ ; ocena zależności pomiędzy zmiennymi – analiza korelacji.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* rolę statystyki jako narzędzia badawczego w naukach biologicznych; formy wnioskowania logicznego, zasady planowania i organizacji badań, wyznaczania skali pomiarowej, zasady estymacji punktowej i przedziałowej, testy statystyczne do testowania stawianych hipotez badawczych.

*Umiejętności (potrafi):* planować doświadczenia, sposoby pomiaru zmiennych; wnioskować na podstawie estymacji punktowej i przedziałowej; analizować i prezentować dane pomiarowe zgodnie z zasadami statystyki matematycznej; posługiwać się w analizach statystycznych programem Statistica.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania zasad wnioskowania formalnego w badaniach naukowych; pogłębiania wiedzy w zakresie statystyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **22. Zoologia ogólna / General Zoology**

*Cel kształcenia:* poznanie poszczególnych tkanek zwierzęcych oraz ich elementów składowych z aspektem funkcjonalnym; poznanie budowy mikroskopowej narządów u zwierząt i człowieka oraz roli poszczególnych tkanek w budowie tych narządów; poznanie zasad prowadzenia obserwacji mikroskopowych i interpretacji obrazu spod mikroskopu, cech tkanek i narządów umożliwiających ich różnicowanie pod mikroskopem; nabycie umiejętności wiązania budowy wewnętrznej z funkcjonowaniem zwierząt, analizy porównawczej morfologii funkcjonalnej poszczególnych taksonów zwierząt, prowadzenie samodzielnej obserwacji i wyciągania wniosków.

*Treści merytoryczne:* klasyfikacja tkanek; charakterystyka i występowanie poszczególnych tkanek zwierzęcych: tkanka nabłonkowa, łączna, mięśniowa, nerwowa; narządy jako struktury wielotkankowe; typy narządów u zwierząt i człowieka; budowa histologiczna narządów układu pokarmowego i oddechowego; histologia serca, naczyń krwionośnych i narządów limfatycznych; budowa mikroskopowa nerki i przewodów wydalniczych; histologia męskich i żeńskich gruczołów płciowych i ich przewodów; gruczoły dokrewne; budowa mikroskopowa układu nerwowego; histologia skóry oraz jej organów (gruczoły skórne, włosy, paznokcie); znaczenie histologii w diagnostyce; zasady prawidłowej analizy mikroskopowej preparatów histologicznych tkanek i narządów u zwierząt i człowieka; pojęcie planów budowy ciała zwierząt i ewolucyjna biologia rozwoju (evodevo); formowanie planów budowy ciała zwierząt podczas rozwoju i utrwalanie ich wariantów w trakcie ewolucji; rodzaje symetrii i związane z nimi wymagania dotyczące stylu życia zwierząt; układy: nerwowy, oddechowy, krwionośny, pokarmowy, wydalniczy i rozrodczy zwierząt – ewolucyjne różnicowanie się tych struktur w odpowiedzi na oddziaływanie czynników środowiska; porównanie budowy wewnętrznej bezkręgowców na przykładach: sekcja dżdżownicy (pierścienice) i karalucha (owady) oraz kręgowców na przykładzie ryby (sekcja); pokrycie ciała i szkielet (egzoszkielet, endoszkielet, hydroszkielet), poruszanie się zwierząt; rozmnażanie i rozwój zwierząt; płciowe i bezpłciowe sposoby rozmnażania; przystosowania zarodków do rozwoju w wodzie i na lądzie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* budowę tkanek, narządów i układów narządów zwierząt; rolę poszczególnych elementów składowych budujących tkanki, narządy i układy; podstawowe zjawiska i procesy biologiczne związane z funkcjonowaniem organizmów żywych.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się specjalistyczną terminologią dotyczącą budowy tkanek, narządów i układów narządów zwierzęcych; rozpoznawać poszczególne tkanki i narządy (morfologicznie i histologicznie); przeprowadzić sekcję wybranych zwierząt bezkręgowych i kręgowych oraz wskazać i opisać narządy wewnętrzne; uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany; pracować samodzielnie i współpracować w grupie.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* poszerzenia wiedzy z zakresu przedmiotu i przestrzegania zasad etyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **23. Przedmiot do wyboru 1, 2, 3: Biologiczne podstawy ochrony roślin zagrożonych / Biological Basis of Endangered Plants Protection**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z gatunkami zagrożonymi flory Polski i przyczynami ich ustępowania z siedlisk naturalnych; przedstawienie problemów i trudności związanych z ochroną roślin zagrożonych-ochroną in situ i ex situ oraz reintrodukcją gatunków; przedstawienie metod biologicznych mających na celu ochronę gatunku; poznanie zasad sporządzania projektów dotyczących aktywnej ochrony roślin.

*Treści merytoryczne:* główne założenia aktywnej ochrony gatunków w tym problemów i trudności związanych z ochroną gatunkową ex-situ i in situ; introdukcja i reintrodukcja w ochronie roślin; rola ogrodów botanicznych i banków genów w ochronie roślin zagrożonych; główne czynniki biotyczne i abiotyczne powodujące zanikanie gatunków i ograniczające ich siedliska naturalne; regulacje prawne w ochronie przyrody, formy ochrony gatunkowej i kategorie zagrożenia IUCN; Czerwone Księgi Roślin, listy roślin zagrożonych, regionalne listy roślin zagrożonych; tradycyjne i nowoczesne metody wspomagające ochronę gatunkową.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcie gatunku zagrożonego, formy ochrony in situ i ex situ zagrożonych gatunków roślin; trudności związane z ochroną gatunkową; główne zagrożenia i czynniki powodujące wymieranie roślin; metody biologiczne i biotechnologiczne stosowane w celach ochrony gatunkowej roślin.

*Umiejętności (potrafi):* określić najważniejsze czynniki powodujące wymieranie roślin oraz zaproponować formy ochrony gatunkowej roślin - ex situ i in situ.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* własnej odpowiedzialności i poszanowania przyrody; rozwijania aktywności badawczej; przestrzegania prawa i wymaganych procedur podczas prowadzenia badań naukowych.

*Forma prowadzenia:* wykłady, ćwiczenia.

#### **24. Przedmiot do wyboru 1, 2, 3: Bionika – pomysły inspirowane przyrodą**

*Cel kształcenia:* poznanie możliwości zastosowań wybranych rozwiązań technologicznych zaczerpniętych od organizmów żywych; rozbudzenie umiejętności dostrzegania i doceniania ewolucyjnych osiągnięć organizmów żywych w zakresie struktur i powierzchni, procesów biologicznych oraz całych ekosystemów do efektywnego ich wykorzystania na potrzeby ludzi.

*Treści merytoryczne:* nazewnictwo z zakresu bioniki jako interdyscyplinarnej nauki; bionika jako nauka zajmująca się wykorzystywaniem procesów biologicznych w technice i budowaniem urządzeń technicznych na wzór organizmów żywych; historia rozwoju bioniki, przykłady i wymierne efekty „naśladowania życia”; zasady funkcjonowania organizmów żywych i możliwości ich zastosowania w różnych dziedzinach życia: w nauce, technice i medycynie; charakterystyka i ewolucyjne powstanie „patentów biologicznych”; sposoby wykonywania badań biologicznych prowadzących do wyjaśnienia jak funkcjonują zwierzęta i możliwości ich zastosowań technologicznych; obserwacja i analiza budowy funkcjonalnej wybranych roślin i zwierząt w celu dyskusji możliwości ich wykorzystania w różnych dziedzinach aktywności człowieka; omówienie procesu projektowania w bionice wraz z przykładami; zbieranie danych do przygotowania projektu nt. praktycznego wykorzystania patentu biologicznego; wizyta w muzeum bionicznym.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcia związane z bioniką jako nauką interdyscyplinarną; różnorodność morfologiczno-funkcjonalną wybranych roślin i zwierząt i możliwości jej wykorzystania jako wzorców do tworzenia nowych technologii w celu rozwiązywania współczesnych problemów cywilizacyjnych.

*Umiejętności (potrafi):* wskazać przykładowe technologie/rozwiązania techniczne zaczerpnięte z pomysłów przyrody i możliwości ich wykorzystania w technologii; zaproponować rozwiązanie problemu bionicznego na podstawie wybranego wzorca biologicznego; pracować i współpracować w grupie, wykazując odpowiedzialność za uzyskane przez zespół efekty

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* dzielenia się wiedzą biologiczną w celu rozwiązywania współczesnych problemów technologicznych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **25. Przedmiot do wyboru 1, 2, 3: Ekologia miasta / Urban Ecology**

*Cel kształcenia:* poznanie czynników abiotycznych i biotycznych środowisk miejskich oraz przekształceń fitocenozy i zoocenozy pod wpływem presji urbanizacyjnej.



*Treści merytoryczne:* czynniki fizjograficzne kształtujące obszary zurbanizowane (rzeźba terenu, budowa geologiczna, stosunki wodne, warunki klimatyczne, gleby); specyfika czynników ekologicznych (klimat akustyczny, technosfera, systemy komunikacyjne, sztuczne oświetlenie, antropogeniczne zasoby pokarmu, kryjówki i miejsca lęgowe w budynkach, przyjazny stosunek człowieka do zwierząt, warunki zimowania); systemy biotyczne miasta (ekosystemy leśne, trawiaste, agrarne i wodne; zieleń miejska urządzona, sztuczne zbiorniki wodne); cechy fito- i zoocenoz (jakościowe i ilościowe przemiany flory i fauny pod wpływem urbanizacji, specyfika synurbijnych populacji zwierząt); planowanie przestrzenne miast a polityka ekorozwoju – regulacje prawne i standardy urbanistyczne; przekształcenia elementów fizjograficznych na terenach zurbanizowanych - obserwacja i pomiary; udział elementów abiotycznych i biotycznych w zagospodarowaniu przestrzennym miasta, na przykładzie Olsztyna; oddziaływanie specyficznych czynników ekologicznych miasta na formowanie się biocenoz; wymiana składu gatunkowego flory i fauny pod wpływem presji urbanizacyjnej; cechy środowisk zurbanizowanych i biocenoz w gradiencie urbanizacji.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* czynniki fizjograficzne kształtujące środowiska zurbanizowane i specyficzne czynniki ekologiczne miasta; przekształcenia fito- i zoocenoz pod wpływem urbanizacji; przykłady gatunków przystosowujących się do warunków środowiska; wybrane elementy planowania przestrzennego miasta w odniesieniu do standardów urbanizacyjnych i założeń ekorozwoju.

*Umiejętności (potrafi):* określić zależności przyczynowo-skutkowe przekształceń flory i fauny środowisk miejskich; prowadzić obserwacje i pomiary wybranych czynników środowiskowych na terenach zurbanizowanych; analizować wpływ presji urbanizacyjnej na funkcjonowanie środowisk miejskich.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pogłębiania wiedzy w zakresie ekologii miasta; uznawania znaczenia zachowania ciągłości siedlisk łączących obszar zurbanizowany ze strefą podmiejską w planowaniu przestrzennym miasta; współpracy w zespole; wykazania się rzetelnym podejściem do wykonywania prac badawczych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **26. Przedmiot do wyboru 1, 2, 3: Histologia narządów**

*Cel kształcenia:* poznanie budowy mikroskopowej narządów u zwierząt i człowieka oraz roli poszczególnych tkanek w budowie tych narządów; nabycie umiejętności prowadzenia samodzielnej obserwacji mikroskopowej narządów zwierzęcych oraz poprawnej interpretacji ich budowy na podstawie preparatów histologicznych.

*Treści merytoryczne:* narządy jako struktury wielotkankowe; typy narządów u zwierząt i człowieka; budowa histologiczna wybranych narządów rurowych i zwartych; budowa mikroskopowa układu nerwowego.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* wybrane narządy organizmu człowieka i zwierząt; organizację tkankową narządów; obrazy mikroskopowe poszczególnych narządów.

*Umiejętności (potrafi):* analizować budowę narządów zwierzęcych oraz posługiwać się specjalistyczną terminologią; prowadzić samodzielną obserwację mikroskopową, tj. obsługiwać mikroskop i prawidłowo interpretować obraz mikroskopowy; wykonywać dokumentację z obserwacji histologicznej.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* poszerzania wiedzy oraz do pracy samodzielnej i postępowania zgodnie z zasadami etyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **27. Przedmiot do wyboru 1, 2, 3: Rośliny lecznicze / Medicinal Plants**

*Cel kształcenia:* poznanie historii oraz współczesnego wykorzystania roślin leczniczych; poznanie roślinnych substancji czynnych, miejsca ich występowania, metod pozyskiwania

i zastosowania leczniczego; nabycie umiejętności wykonywania preparatów ziołowych; poznanie głównych gatunków roślin o właściwościach leczniczych.

*Treści merytoryczne:* historia i współczesne ziołolecznictwo; roślinne substancje czynne – miejsce ich kumulowania w roślinach i działanie lecznicze; produkty roślinne wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym (np. balsamy, żywice, gумы); zasoby i zasady pozyskiwania roślin leczniczych ze stanowisk naturalnych; technika zbioru, obróbki i konserwacji ziół; klasyfikacja ziół i przegląd gatunków roślin z grup o różnych właściwościach leczniczych (np. zioła przeciwzapalne, moczopędne, wykrztuśne, przeciwkaszlowe, przeciwastmatyczne, nasercowe, uspokajające, przeciwmiażdżycowe itd.); metody zbioru, przetwarzania i przechowywania materiału zielarskiego; rozpoznawanie roślin i materiału zielarskiego; formy preparatów roślinnych i ich przygotowanie; wytwarzanie: naparów, odwarów, wyciągów, nalewek, octów aromatycznych, win leczniczych, syropów, tabletek, proszków, maści; sporządzanie mieszanek ziołowych o różnym działaniu terapeutycznym; wykonywanie preparatów leczniczych i kosmetycznych na bazie ziół; oznaczanie i rozpoznawanie w różnych fazach rozwoju roślin leczniczych; zbiór, konserwacja i przechowywanie materiału zielarskiego.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* historię wykorzystania roślin leczniczych oraz zasady współczesnego ziołolecznictwa; podstawowe gatunki roślin leczniczych; właściwości lecznicze i skład chemiczny ziół z grup o różnym zastosowaniu; formy preparatów roślinnych oraz sposoby ich przygotowania; zastosowanie roślin leczniczych w produkcji preparatów leczniczych.

*Umiejętności (potrafi):* wykonywać proste preparaty ziołowe i kosmetyki z wykorzystaniem roślin leczniczych; analizować literaturę z zakresu ziołolecznictwa; wykorzystywać dostępne źródła informacji naukowej; wnioskować na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł; przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu ziołolecznictwa.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* praktycznego wykorzystania roślin leczniczych w celach terapeutycznych; podnoszenia kompetencji zawodowych i rozwoju osobistego; planować własną karierę zawodową lub naukową; doceniać znaczenie specjalistycznej wiedzy botanicznej w rozwiązywaniu problemów zdrowotnych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **28. Przedmiot do wyboru 1, 2, 3: Techniki mikroskopowe / Microscopic Techniques**

*Cel kształcenia:* poznanie nowoczesnych technik mikroskopowych oraz ich wykorzystania w badaniach biologicznych.

*Treści merytoryczne:* podstawy optyki: właściwości falowe światła; polaryzacja światła; rozszczepienie światła; dyfrakcja i interferencja; mikroskopia kontrastowo-fazowa (obserwacje przyżyciowe komórek roślinnych i zwierzęcych); mikroskopia polaryzacyjna (obserwacje składników komórki ze skrzyżowanymi polaroidami, analiza anizotropowych składników komórki); mikroskopia polaryzacyjno-interferencyjna; kontrast różnicowej interferencji Nomarskiego (DIC; wprowadzenie do mikroskopii fluorescencyjnej (autofluorescencja, m.in. wykrywanie kwasów nukleinowych) i konfokalnej; inne techniki mikroskopowe (m.in. mikromanipulacja laserowa i szczypce optyczne, optical trapping – optyczne przechwytywanie, technologia „caged probe”); metody przygotowania materiału biologicznego do analiz przy zastosowaniu różnych technik mikroskopowych; podstawy mikroskopii elektronowej, obserwacja komórek w elektronowym mikroskopie transmisyjnym oraz skaningowym; interpretacja i analiza obrazów mikroskopowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* nowoczesne techniki mikroskopowe stosowane w naukach biologicznych; zasady działania mikroskopów świetlnych i elektronowych.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystywać oraz pogłębiać wiedzę dotyczącą technik mikroskopowych; właściwie przygotować i obserwować materiał biologiczny w różnych typach

mikroskopów; prezentować wybrane obiekty/procesy biologiczne zobrazowane za pomocą różnych technik mikroskopowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role; krytycznej oceny poziomu wiedzy z zakresu technik mikroskopowych oraz potrzeby jej aktualizowania.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **29. Przedmiot do wyboru 4, 5, 6, 7: Briologia / Bryology**

*Cel kształcenia:* poznanie pochodzenia, charakterystyki i ewolucji mszaków; poznanie wybranych grup taksonomicznych mchów i wątrobowców, ich biologii i ekologii oraz opanowanie umiejętności identyfikacji gatunków środowisk lądowych; poznanie brioflory lasów i łąk Warmii i Mazur; nabycie umiejętności stosowania markerów molekularnych w identyfikacji gatunkowej mchów i wątrobowców.

*Treści merytoryczne:* anatomia, morfologia i taksonomia mchów i wątrobowców; ewolucja ważniejszych grup mchów w oparciu o metody klasyczne i molekularne; wykorzystanie markerów molekularnych w identyfikacji krytycznych gatunków mchów; ekologiczne i genetyczne uwarunkowania zmienności wybranych gatunków mchów; torfowiska jako ekosystemy zdominowane przez mszaki; ekologia, geografia i ochrona mszaków; rozpoznawanie wybranych gatunków w pracowni i w terenie; mszaki jako organizmy modelowe; wykorzystanie mszaków w gospodarce i biotechnologii.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* cechy diagnostyczne budowy morfologicznej mchów i wątrobowców; cechy diagnostyczne pospolitych gatunków mszaków, nazwy polskie i łacińskie, przynależność taksonomiczną oraz typy siedlisk w jakich występują; cechy lokalnej brioflory.

*Umiejętności (potrafi):* identyfikować wybrane gatunki mchów i wątrobowców; powiązać typy siedlisk z poznanymi gatunkami mchów i wątrobowców.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przyswajania nowej wiedzy, samodzielnego wykonywania zadań oraz odpowiedzialności w trakcie ich realizacji.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **30. Przedmiot do wyboru 4, 5, 6, 7: Dendrologia stosowana / Applied Dendrology**

*Cel kształcenia:* poznanie specyficznych dla gatunków drzewiastych cech ich budowy morfologicznej i anatomicznej; opanowanie umiejętności oznaczania i rozpoznawania gatunków drzew, krzewów, krzewinek i pnączy w stanie ulistnionym oraz bezlistnym; poznanie różnorodności gatunkowej, ekologii i geograficznego rozmieszczenia rodzimych roślin drzewiastych; zapoznanie z użytkowymi cechami poszczególnych gatunków drzew i krzewów; zapoznanie się ze sprzętem dendrometrycznym i przyswojenie praktycznych umiejętności jego zastosowania.

*Treści merytoryczne:* biogeografia, ekologia i wymagania siedliskowe gatunków drzewiastych ze szczególnym uwzględnieniem gatunków pospolicie występujących w Polsce, gatunków cennych z punktu widzenia użytkowego, a także gatunków chronionych, obcych i inwazyjnych; systematyka roślin drzewiastych; charakterystyka taksonów niższych od gatunku; zasady oznaczania gatunków drzewiastych w stanie ulistnionym i bezlistnym; oznaczanie i rozpoznawanie wybranych gatunków drzewiastych w stanie ulistnionym i bezlistnym; rozpoznawanie owoców i szyszek wybranych gatunków roślin drzewiastych; praktyczne wykonywanie pomiarów dendrometrycznych; teoretyczne i praktyczne podstawy pomiaru różnych parametrów drzew oraz charakterystyka sprzętu dendrometrycznego; podstawy dendrochronologii; metodyka oceny biologicznej struktury drzewostanów i jej zastosowanie praktyczne.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* cechy diagnostyczne, ekologię, wymagania siedliskowe, cechy użytkowe i zasięgi występowania gatunków drzewiastych; metody wykonywania prostych pomiarów dendrometrycznych.

*Umiejętności (potrafi):* rozpoznawać gatunki roślin drzewiastych w stanie ulistnionym i bezlistnym; przeprowadzić podstawowe pomiary dendrometryczne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego podnoszenia swoich kwalifikacji poprzez pogłębianie wiedzy z zakresu dendrologii oraz podnoszenia umiejętności rozpoznawania gatunków roślin drzewiastych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **31. Przedmiot do wyboru 4, 5, 6, 7: Herpetologia / Herpetology**

*Cel kształcenia:* poznanie bogactwa gatunkowego, różnorodności morfologicznej, wyjątkowych przystosowań środowiskowych, zróżnicowania historii życiowych płazów i gadów, ze szczególnym uwzględnieniem herpetofauny krajowej.

*Treści merytoryczne:* systematyka płazów i gadów; gatunki płazów i gadów występujące w Polsce; wybiórczość siedliskowa herpetofauny; cykl roczny; ekologia rozrodu płazów i gadów; współczesne zagrożenia populacji płazów i gadów; ochrona płazów i gadów; określanie przynależności gatunkowej płazów i gadów na podstawie cech morfologicznych oraz głosów godowych samców; złoża skrzeku i kijanki – identyfikacja gatunkowa; aktywne metody ochrony płazów i gadów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* systematykę płazów i gadów; kryteria identyfikacji krajowych gatunków płazów i gadów; ekologię rozrodu krajowych gatunków płazów i gadów; współczesne zagrożenia herpetofauny.

*Umiejętności (potrafi):* identyfikować gatunki na podstawie różnych kryteriów; stosować proste metody aktywnej ochrony płazów; współpracować w grupie, wykazując odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* odpowiedzialności za ochronę biocenozy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **32. Przedmiot do wyboru 4, 5, 6, 7: Hirudinologia**

*Cel kształcenia:* poznanie morfologii funkcjonalnej pijawek w zależności od zasiedlanych środowisk i strategii życiowych.

*Treści merytoryczne:* poglądy, teorie, koncepcje pochodzenia pijawek (Hirudinea); morfologia funkcjonalna pijawek, opis infinitezymalny Hirudinea; klasyfikacja, systematyka, rozmieszczenie, biologia – drapieżnictwo, padlinożerność; pasożyty czy hemofagi; kształtowanie się układu pasożyt (pijawka)-żywiciel (bezkręgowiec, kręgowiec); cykle życiowe; modelowanie formy ciała i odniesienie jej do warunków bytowania pijawek; budowa morfologiczna i anatomiczna pijawek: obserwacja i opis porównawczy morfologii zewnętrznej wybranych gatunków; sekcja i opis morfologii wewnętrznej wybranych gatunków pijawek; przystosowania pijawek do krwiopijności i drapieżnictwa, sekcja i analiza porównawcza budowy przewodu pokarmowego pijawek z rodzajów *Hirudo*, *Haemopsis* i *Placobdella*; przegląd systematyczny pijawek.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* budowę morfologiczną i anatomiczną pijawek; klasyfikację i filogenezę pijawek; główne mechanizmy i tendencje w ewolucji pijawek; różnorodność i rozprzestrzenienie pijawek w Polsce i na świecie.

*Umiejętności (potrafi):* charakteryzować pijawki; rozpoznawać ważniejsze typy morfologicznej organizacji pijawek; interpretować cechy pijawek pod kątem przystosowań ewolucyjnych; wykonywać sekcje pijawek; utrzymywać materiał do różnych badań.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podejmowania działań w sprawie ochrony przyrody i zarządzania zasobami przyrody; stałego kształcenia się.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **33. Przedmiot do wyboru 4, 5, 6, 7: Ichtiologia / Ichthyology**

*Cel kształcenia:* poznanie wybranych aspektów systematyki, morfologii funkcjonalnej, embriologii i biologii oraz ekologii ryb doskonałokostnych Teleostei, występujących w różnego rodzaju siedliskach wodnych oraz problemów nowoczesnej ichtiologii w Polsce i na świecie.

*Treści merytoryczne:* historia ichtiologii; wybrane aspekty taksonomii (cechy taksonomiczne, filogeneza i klasyfikacja ryb), morfologii funkcjonalnej (w tym przykłady nietypowych, specyficznych adaptacji do specyficznych warunków środowiskowych), embriologii i biologii reprodukcyjnej oraz ekologii Teleostei, występujących w wodach śródlądowych i morskich; charakterystyka podstawowych cech taksonomicznych Actinopterygii, Chondrichthyes i Sarcopterygii; identyfikacja przedstawicieli wybranych rzędów ryb pospolitych w wodach słodkich i morskich; morfologia funkcjonalna ryb – wśród innych przykładów nietypowych, specyficznych adaptacji do specyficznych warunków środowiskowych; embriologia i biologia reprodukcyjna ryb; adaptacja ryb wędrownych i rodzaje migracji; ekologia i zachowanie ryb; Teleostei, dominujące w wodach śródlądowych (w tym wybranych gatunkach karpiokształtnych Cypriniformes) i morskich (w tym wybrane gatunki Perciformes) w Europie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* wybrane cechy adaptacyjne ryb występujących w różnych typach siedlisk wodnych oraz wybrane aspekty biologii ryb; zasady funkcjonowania współczesnej ichtiologii w Polsce i na świecie.

*Umiejętności (potrafi):* identyfikować wybrane taksony ryb wykorzystywanych komercyjnie; wskazać adaptacje i wymagania siedliskowe; zastosować wybrane metody w badaniach biologii ryb.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w zespole i ustawicznego uczenia się; wspierania działań w zakresie badania i ochrony różnorodności biologicznej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **34. Przedmiot do wyboru 4, 5, 6, 7: Ornitologia / Ornithology**

*Cel kształcenia:* poznanie współczesnej taksonomii ptaków, wybranych elementów ewolucji, ekologii i biologii ptaków; opanowanie metod badawczych stosowanych w ornitologii terenowej, prowadzenia i dokumentowania obserwacji ornitologicznych, oznaczania gatunków w warunkach terenowych w wybranych typach siedlisk.

*Treści merytoryczne:* współczesne poglądy na powstanie, ewolucję i systematykę ptaków; geograficzne i ekologiczne rozmieszczenie ptaków; taksonomiczny przegląd rodzin; systemy pierzenia: typy i wymiana piór, kolory upierzenia; zmysły i podstawy biologii zachowania się ptaków; lokomocja: lot, bieganie, pływanie; sygnalizacja głosowa: typy sygnałów, aktywność głosowa w cyklu życiowym, ewolucja systemów dialektycznych, zróżnicowanie indywidualne śpiewu; specjalizacje pokarmowe; biologia okresu rozrodczego: inicjacja okresu rozrodczego, terytorium lęgowe i terytorializm, budowa gniazda, opieka nad potomstwem, gniazdowanie wspólne, pasożytnictwo lęgowe; migracje: typy migracji, podstawy nawigacji; metody obserwacji i identyfikacji ptaków w warunkach terenowych: prowadzenie obserwacji z użyciem lornetki i lunety, identyfikacja i przegląd gatunków różnych środowisk (tereny leśne, tereny wodne i podmokłe, krajobraz otwarty).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* hipotezy dotyczące ewolucji ptaków; współczesne poglądy na taksonomię ptaków; reguły dotyczące geograficznego i ekologicznego rozmieszczenia gatunków; biologiczne znaczenie zmysłów ptaków, znaczenie wokalizacji, sygnalizacji barwnej; biologię okresu rozrodu i migracji ptaków; topografię ciała ptaków oraz metody obserwacji i identyfikacji gatunków w warunkach terenowych.

*Umiejętności (potrafi):* w sposób krytyczny korzystać z piśmiennictwa naukowego; analizować i interpretować geograficzne i ekologiczne rozmieszczenie gatunków, zachowanie oraz adaptację ptaków do warunków życia; prowadzić i dokumentować obserwacje terenowe; rozpoznawać gatunki w warunkach terenowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stałego zapoznawania się z nowym piśmiennictwem oraz doskonalenia i uzupełniania wiedzy; postępowania etycznego w przyrodzie podczas prowadzenia obserwacji biologicznych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **35. Przedmiot do wyboru 8, 9, 10, 11: Autoprezentacja / Self-Presentation**

*Cel kształcenia:* przygotowanie do aktywnego zabierania głosu w dyskusji i prezentacji materiałów naukowych, w tym w czasie egzaminu dyplomowego; zapoznanie z zasadami i technikami przygotowywania referatu, plakatu naukowego, pisania krótkiego tekstu naukowego, streszczenia, notatki prasowej, eseju popularnonaukowego, życiorysu oraz z technikami planowania indywidualnej kariery i rozmowy z pracodawcą.

*Treści merytoryczne:* neurobiologiczne podstawy uczenia się i komunikacji międzyludzkiej; historia rozwoju różnych form komunikacji, w szczególności naukowej i eksperckiej; formy dyskusji naukowych, specyfika wypowiedzi ustnych i pisemnych, struktura wypowiedzi ustnej: referatu, komunikatu, krótkiej wypowiedzi w dyskusji; jak pracuje nasz mózg - psychologiczne podstawy komunikacji interpersonalnej, typy inteligencji; komunikacja werbalna i niewerbalna, podstawy retoryki; zasady przygotowania referatu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, struktura merytoryczna, rodzaje animacji, zasady przygotowania tła, tekstu i ilustracji, aranżacja pomieszczenia; rozmowa z pracodawcą, list motywacyjny i CV, poprawne przygotowanie dokumentacji; strony www i blogi jako formy prezentacji własnej osoby, portale społecznościowe; plakat naukowy i inne wizualne formy prezentacji wyników badań, techniki przygotowania plakatu naukowego, dyskusja w czasie sesji posterowej, webcasty i prezentacje multimedialne wysyłane drogą elektroniczną; formułowanie indywidualnych celów zajęć, rozmowa z pracodawcą i rola prezentacji, różne formy wypowiedzi i komunikacji: wystąpienia ustne, telekonferencja, formy pisemne tradycyjne i elektroniczne; prezentacje błyskawiczne; przygotowanie referatu; przygotowanie notatki prasowej; pisanie życiorysu; list motywacyjny; zabieranie głosu w dyskusji, techniki prowadzenie dyskusji; przygotowanie prezentacji multimedialnej oraz plakatu naukowego z wykorzystaniem programów komputerowych (w tym *open source*); otwarte seminarium, dyskusja w internecie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* różne formy prezentowania wyników badań i problemów naukowych; zasady dobrego wystąpienia ustnego, strukturę logiczną wystąpienia i znaczenie języka ciała; zastosowanie programów do prezentacji multimedialnych; różne formy tekstów informacyjnych, funkcje posteru naukowego, nowoczesne i internetowe formy upowszechniania wiedzy; podstawowe zasady prawa autorskiego.

*Umiejętności (potrafi):* samodzielnie przygotować i przedstawić wystąpienie publiczne w formie prezentacji błyskawicznej, ustnego referatu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, webinarium; wykorzystać oprogramowanie do przygotowania prezentacji, posteru, wypowiedzi tekstowych, korzystać z portali i blogów; adekwatnie zabierać głos w dyskusji naukowej, w tym także w Internecie; współpracować w zespole, przyjmując różnorodne role i funkcje.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):*, stosowania otwartej postawy w kontaktach zawodowych i komunikacji społecznej; przyjmowania postawy otwartej i nacechowanej zaufaniem w stosunku do osób biorących udział w dyskusji; kształcenia ustawicznego w zakresie wystąpień publicznych i uczenia się nowych technologii w przygotowywaniu i upowszechnianiu prezentacji publicznych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **36. Przedmiot do wyboru 8, 9, 10, 11: Diagnostyka mykologiczna**

*Cel kształcenia:* poznanie standardów toku diagnostycznego laboratoriów mykologicznych.

*Treści merytoryczne:* teoretyczne podstawy diagnostyki mykologicznej; rodzaje materiałów do badań mykologicznych; techniki pobierania materiału badawczego i barwienia; preparaty bezpośrednie i ich znaczenie diagnostyczne; warunki i warianty hodowli grzybów; podłoża klasyczne i różnicujące oraz ich przeznaczenie; standardy obowiązujące w laboratorium mykologicznym; diagnostyka serologiczna; techniki biologii molekularnej; lekooporność grzybów pierwotna i wtórna; organizacja pracy w diagnostycznym laboratorium mykologicznym; podstawowe podłoża do makro- i mikrohodowli grzybów; różnicowanie hodowli *in vitro* oraz identyfikacja taksonomiczna z wykorzystaniem cech makro- i mikroskopowych szczepów; identyfikacja biochemiczna – zymogramy, auksanogramy, testy API C, API 20 C AUX, API ZYM, CHROMagar Candida; ocena lekowrażliwości; interpretacja wyników analiz mykologicznych; grzyby izolowane z różnych rezerwuarów środowiskowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* sposoby pobierania materiałów do analiz mykologicznych; podłoża i metody hodowli.

*Umiejętności (potrafi):* charakteryzować i rozpoznawać gatunki mikrogrzybów na podstawie cech morfologicznych i biochemicznych; interpretować wyniki analiz mykologicznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy i współpracy w grupie, wykazując odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **37. Przedmiot do wyboru 8, 9, 10, 11: Elementy chemii środowiska / Elements of Environmental Chemistry**

*Cel kształcenia:* pogłębienie wiedzy chemicznej w stopniu wystarczającym do chemicznej oceny stanu środowiska, wykonywania podstawowych obliczeń, planowania i realizacji prac eksperymentalnych; zastosowanie uzyskanych umiejętności do pomiaru podstawowych parametrów fizykochemicznych wody, gleby i powietrza; kształtowanie myślenia proekologicznego.

*Treści merytoryczne:* podstawowe techniki analityczne stosowane w analizie środowiskowej; elementy chemii środowiska: chemia atmosfery (dziura ozonowa, smog, kwaśne deszcze), chemia hydrosfery (gazy, materia organiczna i metale występujące w wodzie), ścieki i ich oczyszczanie, chemia odpadów stałych; ćwiczenia rachunkowe z chemii roztworów, zastosowanie metod miareczkowych, takich jak alkacymetria, kompleksometria, redoksometria, analiza strąceniowa, potencjometria, konduktometria i fotometria w analizie środowiskowej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* procesy i czynniki związane z przekształcaniem środowiska przyrodniczego, a także problematykę jego ochrony na rzecz zrównoważonego rozwoju; terminologię wybranych zagadnień z chemii środowiska, podstawy teoretyczne metody analitycznej; zasady prowadzenia doświadczeń laboratoryjnych i terenowych oraz raportowania uzyskanych wyników.

*Umiejętności (potrafi):* korzystać z metod i narzędzi badawczych stosowanych w ramach prowadzonych zajęć laboratoryjnych i terenowych; przygotować próbkę oraz wykonać jej oznaczenie, wybierając odpowiednią metodę analityczną; wykonać eksperymenty z zastosowaniem alkacymetrii, kompleksometrii, redoksometrii, analizy strąceniowej, potencjometrii, konduktometrii i fotometrii; zinterpretować wynik eksperymentu i wykonać obliczenia na podstawie danych analitycznych; rozwiązywać podstawowe zadania z zakresu chemii roztworów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* do pracy indywidualnej i zespołowej, przestrzegania zasad pracy laboratoryjnej i terenowej z uwzględnieniem badań na materiale biologicznym;

podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; krytycznej oceny odbieranych treści, a także inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **38. Przedmiot do wyboru 8, 9, 10, 11: Fitopatologia / Phytopatology**

*Cel kształcenia:* charakterystyka czynników chorobotwórczych dla roślin oraz organizmów antagonistycznych, metody izolacji i identyfikacji wybranych czynników etiologicznych ważnych w fitopatologii; poznanie podstawowych zasad diagnostyki fitopatologicznej; zasady pracy w diagnostycznym laboratorium fitopatologicznym.

*Treści merytoryczne:* fitopatologia jako nauka: etiologia, patogenez, epidemiologia, ochrona roślin przed chorobami; zasady diagnostyki fitopatologicznej: symptomatologia – objawy chorobowe typowe dla poszczególnych grup czynników chorobotwórczych: infekcyjnych (wirusy, wiroidy, fitoplazmy, bakterie właściwe, grzyby) i nieinfekcyjnych; etiologia – charakterystyka czynników chorobotwórczych; metody diagnostyczne stosowane w fitopatologii; zmienność i specjalizacja patogenów; etapy procesu chorobowego; patogenez; czynniki warunkujące patogeniczność mikroorganizmów; odporność roślin – rodzaje i mechanizmy odporności; rozprzestrzenianie się pasożytów; epidemiologia; metody ochrony roślin (chemiczne i biologiczne); charakterystyka wirusów, bakterii i grzybów jako patogenów roślin; klasyczna diagnostyka chorób powodowanych przez wirusy, bakterie i grzyby; metody izolacji czynników chorobotwórczych z tkanek roślin; warunki hodowli bakterii i grzybów chorobotwórczych dla roślin; hodowla bakterii chorobotwórczych i grzybów w warunkach *in vitro*; testy patogeniczności; kultury jednozarodnikowe; identyfikacja grzybów fitopatogenicznych na podstawie cech morfologicznych kultur uzyskanych *in vitro*; biologiczne metody ochrony – biotesty; przykłady ważniejszych gospodarczo chorób roślin powodowanych przez wirusy, bakterie i grzyby.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* rodzaje czynników chorobotwórczych dla roślin oraz objawy chorobowe; zasady diagnostyki fitopatologicznej i metody izolacji patogenów z tkanek roślin; zasady hodowli fitopatogenów; choroby roślin powodowane przez wirusy, wiroidy, fitoplazmy, bakterie właściwe i grzyby na przykładach; etapy procesu chorobowego u roślin; mechanizmy odporności roślin; sposoby rozprzestrzeniania się czynników chorobotwórczych; metody ochrony roślin przed chorobami; zasady działania i stosowania środków ochrony roślin.

*Umiejętności (potrafi):* wybrać sposób diagnozowania chorób roślin; rozpoznawać typy objawów chorobowych przeprowadzając obserwacje (makro- i mikroskopowe) chorych tkanek roślin; wskazać metodę izolacji patogenów z tkanek roślin i sposób ich identyfikacji; przeprowadzać izolację bakterii chorobotwórczych i grzybów chorobotwórczych z tkanek roślin i planować hodowlę fitopatogenów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania zasad pracy w laboratorium; dbałości o dokładność wykonywania prac laboratoryjnych; uznawania zagrożeń ze strony szczepów mikroorganizmów fitopatogenicznych potencjalnie chorobotwórczych dla człowieka.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **39. Przedmiot do wyboru 8, 9, 10, 11: Lichenologia / Lichenology**

*Cel kształcenia:* poznanie struktury taksonomicznej symbiozy porostowej i wzajemnych relacji między jej biontami; poznanie różnorodności biologicznej porostów, ich miejsca i roli w środowisku przyrodniczym oraz znaczenia w życiu i gospodarce człowieka.

*Treści merytoryczne:* zróżnicowanie fotobiontów porostowych; budowa anatomiczna i morfologiczna oraz typy plech porostowych, diaspory symbiotyczne i aposymbiotyczne porostów; metabolity wtórne grzybów zlichenizowanych – metody identyfikacji i znaczenie taksonomii; metody i sposoby oznaczania porostów – charakterystyka kluczy i atlasów; charakterystyka symbiozy porostowej – udział i znaczenie poszczególnych biontów; osobnik, populacja i gatunek w lichenologii; miejsce grzybów zlichenizowanych w systemie organizmów



żywych; ekologiczne grupy porostów; morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne przystosowanie porostów do określonych warunków środowiska; wpływ wybranych czynników środowiskowych na wzrost i rozwój porostów, sposoby rozmnażania i rozprzestrzeniania się porostów; wpływ czynników środowiskowych na rozmieszczenie porostów; zasoby gatunkowe i różnorodność porostów w wybranych ekosystemach; ekologiczne powiązania porostów z innymi organizmami; metabolity wtórne grzybów zlichenizowanych – zróżnicowanie, rola ekologiczna oraz możliwości wykorzystania przez człowieka; zagrożenie i ochrona porostów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* specyfikę symbiozy porostowej i jej poszczególne komponenty; ogólne wymagania siedliskowe porostów; anatomiczne i fizjologiczne przystosowania porostów do określonych warunków środowiska; rolę i znaczenie porostów w przyrodzie oraz życiu i gospodarce człowieka.

*Umiejętności (potrafi):* przeprowadzić analizę cech diagnostycznych porostów na podstawie obserwacji makro- i mikroskopowych oraz wyników prostych analiz biochemicznych; rozpoznać wybrane gatunki oraz wskazać porosty pospolite, rzadkie, objęte ochroną.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* weryfikowania informacji dotyczących porostów i ich źródeł oraz krytycznej oceny odbieranych treści; do przestrzegania zasad prawnych i norm etycznych w odniesieniu do obchodzenia się z materiałem biologicznym.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **40. Przedmiot do wyboru 8, 9, 10, 11: Patologia wybranych narządów**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z patomorfologią jako nauką o przyczynach, mechanizmach, objawach i skutkach choroby; przedstawienie celów diagnostyki patomorfologicznej i znaczenia badań profilaktycznych; wyjaśnienie związku pomiędzy zmianami morfologicznymi narządów i ich przyczynami występującymi na różnych poziomach organizacji ustroju: biochemicznym, molekularnym, komórkowym i tkankowym.

*Treści merytoryczne:* definicja i podział patologii; przyczyny uszkodzeń komórki; rodzaje odpowiedzi adaptacyjnej komórek; odwracalne i nieodwracalne uszkodzenia komórki; dwa schematy śmierci komórek – martwica i apoptoza; rodzaje martwic; patologia ogólna zapaleń i ich rodzaje; nowotwory – definicje i terminologia; charakterystyka nowotworów łagodnych i złośliwych; patologiczne stopniowanie nowotworów; zaburzenia hemodynamiczne; naprawa tkanek – regeneracja komórek i włóknienie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* założenia współczesnej diagnostyki patomorfologicznej, opierającej się na diagnostyce mikroskopowej; etiologię i patogenezę oraz zmiany morfologiczne i czynnościowe wybranych narządów człowieka; uwarunkowania, jakie zachodzą między wykładnikami morfologicznymi choroby a objawami.

*Umiejętności (potrafi):* różnicować określone zmiany chorobowe w narządach na podstawie obrazu histologicznego; wyjaśnić logiczny ciąg zdarzeń prowadzących do śmierci; wykorzystywać dostępne źródła informacji naukowej i je przetwarzać.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* poszerzania wiedzy oraz do pracy samodzielnej lub zespołowej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **41. Przedmiot do wyboru 8, 9, 10, 11: Podstawy biochemii w kosmetologii / Basics of Biochemistry in Cosmetology**

*Cel kształcenia:* poznanie podstawowych zagadnień związanych z funkcjonowaniem branży kosmetologicznej oraz pogłębienie wiedzy w zakresie budowy i działania naturalnych lub otrzymywanych chemicznie czy biotechnologicznie związków o właściwościach dermoprotekcyjnych, uwrażliwienie go na aspekty praktyczne zagadnień związanych ze zdrowiem i jakością życia człowieka, w tym również w kontekście odpowiedzialności

producenta kosmetyków, kształcenie postawy świadomego i odpowiedzialnego postępowania w życiu prywatnym i zawodowym.

*Treści merytoryczne:* historia kosmetyki; definicja i klasyfikacja produktów kosmetycznych; zagadnienia formalno-prawne związane z kosmetykami (regulacje prawne, notyfikacja i dokumentacja kosmetyku, oznakowanie kosmetyku); wprowadzanie kosmetyku na rynek i ocena bezpieczeństwa ich stosowania; badania skuteczności kosmetyków; działania niepożądane kosmetyków; budowa skóry i proces jej starzenia się; czynniki przyspieszające starzenie się skóry; przenikanie składników aktywnych przez skórę; systemy nośnikowe stosowane we współczesnym kosmetyku i nanokosmetyki; terminologia składników wg INCI; podstawowe składniki kosmetyków; związki biologicznie aktywne stosowane w preparatach kosmetycznych oraz podczas profesjonalnych zabiegów kosmetycznych z uwzględnieniem mechanizmów ich działania: naturalne i syntetyczne antyoksydanty, witaminy, aminokwasy, peptydy, białka, enzymy, hormony, pochodne kwasów tłuszczowych, nukleotydy, mikroelementy; nutrikosmetyka i nutrigenomika; wykonanie analiz i opracowanie uzyskanych wyników w zakresie: preparatyki i oceny jakościowej lecytyny oraz wytwarzania liposomów; izolowania i oznaczania aktywności bromeliny z ananasa; chromatograficznej identyfikacji metyloksantyny wyizolowanej z ekstraktu kawy, izolacji i rozdziału olejków eterycznych z surowców roślinnych, sporządzania kremów i emulsji kosmetycznych wzbogaconych związkami biologicznie aktywnymi; przygotowanie prezentacji i dyskusja na temat wybranych surowców naturalnych stosowanych w produkcji kosmetyków.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zarys zagadnień formalno-prawnych związanych z branżą kosmetyczną; terminologię stosowaną w kosmetologii; działania niepożądane kosmetyków; proces starzenia się na poziomie komórki i skóry; podstawowy skład produktu kosmetycznego; przykłady związków wykazujących aktywność biologiczną; podstawowe techniki biochemiczne i sprzęt laboratoryjny wykorzystywany do analizy składników kosmetyków.

*Umiejętności (potrafi):* dobrać składniki do sporządzenia kosmetyku o określonym działaniu; ocenić potencjalną skuteczność preparatu w określonym problemie dermatologicznym; przeprowadzić prostą analizę składników kosmetyku lub surowców wykorzystywanych do jego sporządzenia; zinterpretować wyniki przeprowadzonych doświadczeń; pozyskać i przetworzyć informację naukową; współpracować w zespole.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wdrażania rozwiązań związanych z utrzymaniem zdrowia i ogólnego dobrostanu człowieka; stosowania zasad etycznych w zakresie odpowiedzialności pracownika branży/producenta kosmetyków za bezpieczeństwo konsumenta i ochronę środowiska; stałego aktualizowania swojej wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych; przestrzegania zasad bhp w pracy w laboratorium.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **42. Przedmiot do wyboru 8, 9, 10, 11: Pracownia neuroanatomii**

*Cel kształcenia:* pogłębienie wiedzy na temat budowy układu nerwowego ssaków i człowieka; poznanie wybranych metod stosowanych w badaniach układu nerwowego; nabycie umiejętności korzystania z fachowego piśmiennictwa, w celu referowania zagadnień z zakresu przedmiotu.

*Treści merytoryczne:* budowa makro- i mikroskopowa ośrodkowego układu nerwowego: mózgowie (kresomózgowie, międzymózgowie, śródmózgowie, most, rdzeń przedłużony, mózdzek) oraz rdzeń kręgowy (odcinki, bruzdy i szczeliny, istota szara, drogi rdzeniowe); układ nerwowy obwodowy (zwoje oraz nerwy czaszkowe i rdzeniowe); układ nerwowy autonomiczny.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* budowę makroskopową i mikroskopową ośrodkowego układu nerwowego oraz rolę poszczególnych jego części; zależności pomiędzy strukturą i funkcją ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego; różne techniki i procedury histologiczne.

*Umiejętności (potrafi):* wykonywać i analizować preparaty histologiczne z tkanki nerwowej; posługiwać się specjalistyczną terminologią neuroanatomiczną; korzystać z piśmiennictwa w celu referowania zagadnień z zakresu przedmiotu.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* poszerzania wiedzy oraz do pracy samodzielnej lub zespołowej; postępowania zgodnie z zasadami etyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **43. Przedmiot do wyboru 12, 13, 14: Biodeterioracja**

*Cel kształcenia:* wykazanie przyczyn, możliwości oceny i zapobiegania biodeterioracji mikrobiologicznej środowiska człowieka.

*Treści merytoryczne:* definicja biodeterioracji i jej rodzaje; biodeterioracja a biodegradacja; mikroorganizmy jako przyczyna biodeterioracji; cechy mikroorganizmów ważne w procesach biodeterioracji; mikrogrzyby ważne w transporcie: degradacja środków transportu, korozja metali i stopów, rozkład produktów naftowych oraz degradacja dróg i infrastruktury drogowej; drobnoustroje w przestrzeni zamkniętej; biodeterioracja pomieszczeń wywołana przez grzyby; materiały budowlane najczęściej niszczone przez grzyby; chorobotwórczość grzybów znajdujących się w budynkach i środkach transportu; awarie i katastrofy powodowane przez mikroorganizmy; metody stosowane w ocenie deterioracji biologicznej; uwarunkowania powstania biofilmu biologicznego; biofilm biologiczny: kinetyka tworzenia, metody badania; wybór modelu badawczego; monitorowanie powstawania biofilmu homo- i heterogennego; wizualizacja, ocena wielkości i żywotności biofilmu z zastosowaniem barwnika przyżyciowego; założenie obserwacji biofilmu; ocena tempa biodeterioracji różnych elementów środowiska ożywionego i nieożywionego z zastosowaniem wybranej metody.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* definicje deterioracji i jej rodzajów oraz przyczyny zaistnienia; różnicę między deterioracją a degradacją; wpływ biodeterioracji na jakość życia człowieka w aspekcie zdrowotnym i gospodarczym.

*Umiejętności (potrafi):* analizować metody badań biofilmu jako rodzaju biodeterioracji; dobrać model badawczy do śledzenia etapów tworzenia błony biologicznej; obserwować i opisać kinetykę tworzenia biofilmu; poddać ocenie wybrane elementy środowiska człowieka pod kątem ich podatności na deteriorację; pracować w zespole.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* dbałości o jakość testów laboratoryjnych poprzez ich ochronę przed zanieczyszczeniami, postępowania zgodne z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy z materiałem mikrobiologicznym.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **44. Przedmiot do wyboru 12, 13, 14: Botanika stosowana / Applied Botany**

*Cel kształcenia:* poznanie praktycznego wykorzystania roślin w różnych rodzajach działalności człowieka; przedstawienie gatunków, które odegrały znaczącą rolę w różnych gałęziach przemysłu; przedstawienie znaczenia roślin w badaniach kryminalistycznych.

*Treści merytoryczne:* botanika stosowana – wprowadzenie, historia, cel i zakres badań; praktyczne zastosowanie roślin w różnych rodzajach działalności człowieka; etnobotanika – związki między roślinami a kulturą społeczeństw ludzkich – wykorzystanie roślin w celach spożywczych, medycznych, budowlanych, religijnych i innych; botanika sądowa – stan wiedzy i możliwości zastosowania roślin w badaniach kryminalistycznych; charakterystyka i przegląd gatunków roślin wykorzystywanych w etnobotanice; obserwacje mikroskopowe ziaren pyłku ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich cechy wykorzystywane w palinologii sądowej; identyfikacja gatunków na podstawie analizy fragmentów organów wegetatywnych; odtworzenie typu siedliska na podstawie składu gatunkowego.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zastosowanie gatunków używanych do celów spożywczych, medycznych, budowlanych i religijnych; praktyczne wykorzystanie roślin w różnych rodzajach działalności człowieka; znaczenie roślin w badaniach kryminalistycznych.

*Umiejętności (potrafi):* rozpoznawać gatunki ważne gospodarczo; wskazać ich cechy budowy morfo-anatomicznej; klasyfikować do rodzaju organizmy na podstawie fragmentów budowy morfologiczno-anatomicznej roślin; prowadzić obserwacje ziaren pyłku i wskazać ich cechy budowy, istotne w zakresie wykorzystania w badaniach związanych z palinologią kryminalistyczną.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pogłębiania wiedzy; zespołowej pracy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **45. Przedmiot do wyboru 12, 13, 14: Edukacja pozaformalna**

*Cel kształcenia:* wdrożenie do stosowania innowacyjnych metod nauczania w działalności edukacyjnej pozaformalnej, w tym w centrach edukacyjnych, działach dydaktycznych ogrodów botanicznych i zoologicznych, ośrodkach i muzeach edukacji ekologicznej, przyrodniczej, w parkach narodowych i krajobrazowych, w jednostkach rządowych, samorządowych oraz organizacjach pozarządowych (NGO) i firmach zajmujących się edukacją przyrodniczą i ekologiczną.

*Treści merytoryczne:* zakres i formy edukacji pozaformalnej; neurobiologiczne i neurodydaktyczne podstawy efektywnego zapamiętywania, znaczenie metod aktywizujących, metody edukacyjne z wykorzystaniem design thinking, gamifikacji (grywalizacji), notowania wizualnego (mind mapping, sketchnoting, lapbook), metaplan, scenopis, learning by thinking, learning by doing, kawiarnia idei i żywa biblioteka; kamishibai, metody online z wykorzystaniem interaktywnych programów (m.in. Genial.ly, Actionbound), escape room.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zadania i możliwości edukacji pozaformalnej; neurobiologiczne podstawy uczenia się oraz ich wykorzystanie, różne formy aktywizujących metod nauczania.

*Umiejętności (potrafi):* zaprojektować projekty edukacyjne z wykorzystaniem różnych metod aktywizujących, w tym z elementami gamifikacji; notować wizualnie i wykorzystywać narzędzia online w zajęciach aktywizujących.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* komunikacji skierowanej do zróżnicowanego kręgu odbiorców, w tym na poziomie edukacji szkolnej i pozaformalnej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **46. Przedmiot do wyboru 12, 13, 14: Ekologia mikroorganizmów / Ecology of Microorganisms**

*Cel kształcenia:* poznanie problematyki ekologicznej dotyczącej drobnoustrojów zasiedlających różne środowiska i ekosystemy naturalne, a także zmienione przez człowieka; wskazanie ekologicznej roli drobnoustrojów w utrzymaniu homeostazy układów mikrobiocenotycznych w różnych środowiskach oraz ich wzajemnych relacji, a także wpływu na całe ekosystemy; zrozumienie ich roli mikroorganizmów w funkcjonowaniu ekosystemów, jak i organizmów je zasiedlających.

*Treści merytoryczne:* historia rozwoju głównych kierunków badawczych; mikrobiologia wód i gleby; wpływ czynników abiotycznych na mikroorganizmy; występowanie drobnoustrojów w zespołach ekologicznych; mikroorganizmy glebowe i ich rola w krążeniu pierwiastków i przepływie energii, obieg glebowej substancji organicznej, grupy troficzne bakterii, komercyjne wykorzystanie drobnoustrojów glebowych; zespoły mikroorganizmów w ekosystemach wodnych; przyczyny różnorodności mikroorganizmów i mechanizmy jej podtrzymywania; rola detrytusowego łańcucha pokarmowego i „pętli mikrobiologicznej” w obiegu materii; antropogeniczne zaburzenia funkcjonowania mikrobiocenoz, eutrofizacja – przyczyny, konsekwencje; wpływ biomanipulacji na strukturę mikrobiocenoz wodnych; biofilmy –

mechanizmy powstawania, znaczenie zjawiska „quorum sensing”; molekularne aspekty oddziaływań pomiędzy drobnoustrojami a innymi organizmami; ekstremofile (bakterie i archeony) środowiska występowania i specyficzne adaptacje; metody badań mikroorganizmów glebowych; pobieranie próbek; ilościowe badania grup troficznych bakterii: amonifikacyjnych; nityfikacyjnych wiążących azot atmosferyczny, proteolitycznych; amylolitycznych i lipolitycznych; określanie liczby komórek prokariotycznych metodą mikroskopii fluorescencyjnej; obliczanie objętości i biomasy komórkowej; oznaczanie tempa respiracji bakterii; oznaczanie różnorodności mikrobiologicznej strefy ryzosfery; oznaczanie struktury ilościowej i jakościowej wodnego planktonu prokariotycznego przy wykorzystaniu markerów fluorescencyjnych; analiza aktywności metabolicznej bakterii: aktywność enzymatyczna, produkcja wtórna; badanie wpływu bakteriożernych (pierwotniaki) i bakteriolitycznych (wirusy) organizmów na dynamikę ilościową konsorcjów bakteryjnych; dynamika tworzenia biofilmów i mat mikrobialnych w środowisku wodnym.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* najważniejsze procesy i zależności zachodzące w środowiskach naturalnych z udziałem mikroorganizmów; znaczenie drobnoustrojów w krążeniu materii w przyrodzie; w stopniu zaawansowanym zjawiska i procesy ekologiczne z udziałem mikroorganizmów zachodzące w środowiskach naturalnych i zdegradowanych; procesy przemian biogenów przez różne drobnoustroje; znaczenie drobnoustrojów w ochronie środowiska naturalnego; znaczenie drobnoustrojów w rewitalizacji zdegradowanego środowiska naturalnego.

*Umiejętności (potrafi):* interpretować i samodzielnie wykorzystywać zdobytą wiedzę z zakresu ekologii drobnoustrojów do celów praktycznego ich wykorzystania w życiu codziennym; ocenić zagrożenia i objaśnić korzyści płynące ze znajomości podstawowych praw ekologicznych dotyczących drobnoustrojów mające wpływ na życie roślin, zwierząt i ludzi.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnej oceny i interpretacji zdobytej wiedzy z zakresu ekologii drobnoustrojów oraz wykorzystania nabytej wiedzy i umiejętności w zrównoważonym rozwoju i ochronie bioróżnorodności gatunkowej; uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role; pracy samodzielnej i wykazywania kreatywności; inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **47. Przedmiot do wyboru 12, 13, 14: Gatunki obce i inwazyjne roślin i zwierząt / Alien and Invasive Species of Plants and Animals**

*Cel kształcenia:* przekazywanie informacji na temat zmian w ekosystemach spowodowanych obecnością gatunków obcych i inwazyjnych wprowadzonych z powodu celowej lub mimowolnej działalności człowieka; poznanie problemów inwazji biologicznych w ekosystemach wodnych i lądowych z udziałem roślin i zwierząt; omówienie podstawowych pojęć związanych z inwazjami biologicznymi, sposobami rozprzestrzeniania się obcych organizmów, czynnikami, które wspierają ten proces i utrudniają go.

*Treści merytoryczne:* bioróżnorodność: znaczenie, zagrożenia; istota inwazji i jej przyczyny; mechanizmy inwazji, ich zagrożenia; cechy ekspansywnych organizmów predysponujących je do osiedlania się na nowych obszarach; korzyści i problemy wynikające z życia poza naturalnym zasięgiem; ocena wpływu inwazji biologicznych na transformację naturalnych ekosystemów wodnych; ekologiczne i ekonomiczne skutki inwazji, wpływ na populacje gatunków rodzimych; czy gatunki inwazyjne mogą być przydatne?; metody zwalczania gatunków inwazyjnych i ich skuteczność; najważniejsze gatunki inwazyjne i obce wśród roślin i zwierząt, zagrażające rodzimej florze i faunie – przykłady, identyfikacja, metody kontroli; "czarne listy" i "białe listy" gatunków; historia inwazji wybranych gatunków i ich obecny status.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia związane z inwazjami biologicznymi i pojawianiem się gatunków obcych; potrzebę dostrzegania i interpretacji związków przyczynowych między pojawianiem się gatunków obcych i inwazyjnych a zmianami w ekosystemach; przyczyny inwazji biologicznych i cech inwazyjnych wybranych gatunków zwierząt; najważniejsze gatunki inwazyjne w Europie i na świecie.

*Umiejętności (potrafi):* identyfikować i analizować przyczyny i mechanizmy oraz konsekwencje pojawienia się gatunków obcych i inwazyjnych; zasugerować sposoby zapobiegania inwazjom; określić i ocenić sposoby zwalczania gatunków inwazyjnych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podjęcia kroków w celu promowania wiedzy na temat obcych i inwazyjnych gatunków zwierząt i roślin oraz potrzeby ochrony środowiska i zrównoważonego wykorzystywania zasobów naturalnych; uczenia się przez całe życie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **48. Mikrobiologia przemysłowa/Industrial Microbiology**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi mikrobiologii przemysłowej i charakterystyki głównych grup mikroorganizmów stosowanych w przemyśle.

*Treści merytoryczne:* podstawy mikrobiologii przemysłowej; charakterystyka grup mikroorganizmów stosowanych w przemyśle: wirusy, bakterie, grzyby, promieniowce; izolacja, dobór i ulepszanie szczepów przemysłowych; zastosowanie mikroorganizmów w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym oraz ochronie środowiska; hodowla mikroorganizmów w kierunku syntezy cennych użytkowo bioproduktów; mikroorganizmy do zastosowań w przemyśle a bezpieczeństwo.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia z zakresu mikrobiologii przemysłowej; metody izolacji, doboru i ulepszania cech drobnoustrojów w kierunku syntezy bioproduktów; możliwości zastosowania mikroorganizmów w przemyśle.

*Umiejętności (potrafi):* przeprowadzić selekcję mikroorganizmów do poszczególnych procesów przemysłowych z uwzględnieniem ich właściwości funkcjonalnych; wskazać metody ulepszenia cech drobnoustrojów; korzystać z dostępnymi źródłami informacji z zakresu mikrobiologii przemysłowej.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podejmowania odpowiedzialności za ocenę zagrożeń w miejscu pracy oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **49. Przedmiot do wyboru 12, 13, 14: Mikrobiota człowieka**

*Cel kształcenia:* poznanie składu i zależności między komponentami mikrobiocenozy zasiedlających organizm człowieka i ocena wpływu mikrobioty na homeostazę ustroju człowieka.

*Treści merytoryczne:* ontosfera jako ekologiczny układ otwarty; ontocenozy – mikrobiocenozy ustroju człowieka; najważniejsze warunki dla przetrwania mikroorganizmów w organizmie człowieka; interakcje między elementami ontocenozy narządowych człowieka; mikrobiota, mikrobiom, metagenom; mikrobiota a mikrobionty; zależności między ontohabitatem a ontocenozą; układ makroorganizm-mikroorganizm jako homeostat biologiczny; różnorodność ontocenozy człowieka; grzyby jako komensale i oportuniści; nosicielstwo i kolonizacja – przyczyny i skutki; składniki ontocenozy narządowych w różnych okresach ontogenezy; analiza wybranej ontocenozy narządowej człowieka: skład badanej ontocenozy narządowej, analiza zależności między składnikami ontocenozy; ocena zdolności do adhezji, agregacji i tworzenia biofilmu wybranego izolatu; mikroorganizmy izolowane nieinwazyjnie ze skóry gładkiej i owłosionej i jej wytworów (paznokci i wałów paznokciowych), jamy ustnej i nosowej, worka spojówkowego i zewnętrznego kanału słuchowego; samodzielne pobieranie materiału przez studentów i jego laboratoryjne opracowanie zgodne z zaleceniami prowadzącego.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* skład taksonomiczny wybranych ontocenoz; rodzaje interakcji między populacjami drobnoustrojów w ontocenozach człowieka; rolę mikrobioty człowieka w kształtowaniu homeostazy makroorganizmu; zasady Dobrej Techniki Mikrobiologicznej.

*Umiejętności (potrafi):* pracować w zespole; planować, przeprowadzać, analizować oraz dokumentować obserwacje dotyczące interakcji mikroorganizmów w różnych niszach ekologicznych; postępować z materiałem biologicznym zgodnie z zasadami bhp.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stałego aktualizowania wiedzy z uwagi na ciągły postęp w naukach biologicznych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **IV. GRUPA TREŚCI ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA**

##### **IV.1. ZAKRES KSZTAŁCENIA: BIOLOGIA STOSOWANA/APPLIED BIOLOGY**

###### **1. Bezkręgowce – zajęcia terenowe / Invertebrates – Field Activities**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodami obserwacji i połowu zwierząt bezkręgowych w warunkach terenowych; przedstawienie różnorodności biologicznej w wybranych siedliskach oraz nauka oznaczania zwierząt bezkręgowych w warunkach terenowych.

*Treści merytoryczne:* różnorodność morfologiczna i cechy charakterystyczne wybranych grup zwierząt bezkręgowych (owady, mięczaki, skorupiaki, pierścienice); obserwacje i odłowy bezkręgowców w ich naturalnym środowisku; poznanie pospolitych i charakterystycznych gatunków występujących w wybranych typach siedlisk: torfowisko przejściowe, jezioro, rzeka, siedliska nadbrzeżne, siedliska leśne i łąkowe; wskazanie cech przystosowawczych do różnych warunków środowiska; znaczenie wybranych grup zwierząt w ekosystemach; wpływ działalności człowieka na rozmieszczenie wybranych grup zwierząt.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* formy różnorodności biologicznej w wybranych siedliskach; metody obserwacji i zbierania materiału biologicznego; podstawy biologii i znaczenie wybranych gatunków w ekosystemach.

*Umiejętności (potrafi):* obserwować i odławiać bezkręgowce w terenie; gromadzić i analizować informacje zebrane w trakcie zajęć terenowych w formie sprawozdania; współdziałać w grupie w ramach prac zespołowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* postępowania zgodnie z zasadami etyki w pracy z materiałem biologicznym; poszerzania wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

###### **2. Botanika – zajęcia terenowe / Field Botany**

*Cel kształcenia:* poszerzenie umiejętności w analizowaniu budowy morfologicznej roślin nasiennych i paprotników; nabycie umiejętności oznaczania gatunków roślin z wykorzystaniem kluczy do oznaczania roślin i tworzenia zbiorów zielnikowych; stosowanie właściwego nazewnictwa roślin.

*Treści merytoryczne:* zaawansowane zasady i metody prowadzenia botanicznych obserwacji terenowych oraz sporządzania zbioru materiałów florystycznych w terenie; techniki sporządzania arkuszy zielnikowych i etykiet zielnikowych; rozpoznawanie rodzimych gatunków siedlisk leśnych, torfowiskowych, łąkowych, szuwarowych i ruderalnych; oznaczanie gatunków w terenie z wykorzystaniem kluczy do oznaczania roślin na podstawie cech diagnostycznych; nazewnictwo polskie i łacińskie; zasady obchodzenia się z materiałem roślinnym.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody prowadzenia botanicznych obserwacji terenowych; zasady posługiwania się kluczem do oznaczania roślin; techniki archiwizacji zbiorów w postaci arkuszy zielnikowych oraz zasady odpowiedzialnego obchodzenia się z materiałem roślinnym; nazwy i cechy diagnostyczne poznawanych gatunków roślin.

*Umiejętności (potrafi):* prowadzić botaniczne obserwacje terenowe; oznaczać gatunki z wykorzystaniem klucza do oznaczania roślin; sporządzić zielnik i odpowiednio przygotować etykietę zielnikową.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego podnoszenia swoich kompetencji poprzez pogłębianie wiedzy z zakresu florystyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

### **3. Ekologia krajobrazu / Landscape Ecology**

*Cel kształcenia:* poznanie ekologii krajobrazu jako nauki interdyscyplinarnej i przykładu holistycznego podejścia w przyrodzie; wykorzystanie wiedzy z zakresu ekologii krajobrazu w praktyce: zasady funkcjonowania urbiceoz i krajobrazu rolniczego.

*Treści merytoryczne:* definicja ekologii krajobrazu; holistyczna koncepcja przyrody; zastosowanie teorii systemów w badaniach krajobrazowych; teoria informacji, teoria pola i podejście energetyczne w ekologii krajobrazu; struktura i funkcjonowanie krajobrazu na przykładzie miasta i agrocenozy – zastosowanie w praktyce wiedzy przyrodniczej; model wyspy ekologicznej; ekosystem, jako podstawowa jednostka organizacji ekologicznej i typy interakcji pomiędzy gatunkami; sukcesja ekologiczna i cenofilogeneza, przykład synurbizacji; biosfera i hipoteza Gai oraz Medei; dyspersja i kolonizacja jako immanentna cecha życia, ekspansja i wzrost korpuskularyzacji; ogólne mechanizmy dyspersji i kolonizacji, ekologiczne podłoże tych procesów; zróżnicowane strategie życia jako przystosowane do dyspersji i kolonizacji; przystosowania do dyspersji u roślin i zwierząt; ewolucyjne i biogeograficzne następstwa kolonizacji i dyspersji; dyspersja i kolonizacja w różnej skali (czasowej i przestrzennej) – planeta, kontynenty, regiony, krajobraz, siedliska, mikrosiedliska; problem barier, antropogeniczny wpływ na warunki dyspersji i kolonizacji w biosferze; model wyspy ekologicznej na przykładzie zbiorników wodnych i trawników w mieście – zajęcia terenowe i laboratoryjne; sukcesja w heterogennym krajobrazie – komputerowy model symulacyjny; alternatywne strategie życia; struktura krajobrazu ekologicznego – badania terenowe urbiceoz; ekologiczne podstawy kształtowania krajobrazu miejskiego i wiejskiego; rozpoznawanie pospolitych gatunków zwierząt i roślin w krajobrazie miejskim; techniki badań terenowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* strukturę i funkcjonowanie krajobrazu ekologicznego, na przykładzie miasta lub krajobrazu rolniczego.

*Umiejętności (potrafi):* prowadzić badania terenowe związane z ekologią krajobrazu; analizować, projektować i podsumowywać wyniki badań ekologicznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uznawania holistycznego podejścia w naukach przyrodniczych; pracy w zespole.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

### **4. Kręgowce – zajęcia terenowe / Vertebrates - Field Activities**

*Cel kształcenia:* nauka rozpoznawania wybranych gatunków kręgowców w warunkach terenowych; zapoznanie z metodami obserwacji kręgowców.

*Treści merytoryczne:* różnorodność morfologiczna, taksonomia i rozpoznawanie wybranych przedstawicieli kręgowców będących charakterystycznymi przedstawicielami grup taksonomicznych i ugrupowań fauny różnych biotopów; prowadzenie obserwacji, opisu i oznaczania w warunkach terenowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady opisu i identyfikacji przedstawicieli kręgowców charakterystycznych dla ugrupowań fauny typowych biotopów regionu i kraju; adaptacje do bytowania w różnych typach środowiska; metody prowadzenia obserwacji w terenie i procedury opisu i identyfikacji poszczególnych grup kręgowców; podstawy biologii gatunków kręgowców wybranych jako typowych przedstawicieli dla ugrupowań fauny różnych biotopów; powiązania gatunków kręgowców z ekosystemami.



*Umiejętności (potrafi):* dokonać obserwacji, opisu i identyfikacji zwierząt w terenie; wykrywać i ocenić liczebności kręgowców różnych typów środowisk; zapisywać i raportować wyniki obserwacji; współdziałać w grupie w ramach prac zespołowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych; stosowania i upowszechniania zasad ścisłego, opartego na danych empirycznych, interpretowania zjawisk i procesów biologicznych.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **5. Laboratorium biologii molekularnej I / Molecular Biology Laboratory I**

*Cel kształcenia:* zdobycie wiedzy na temat metod molekularnych wykorzystywanych w badaniach genetycznych; nabycie praktycznej umiejętności wyboru i zastosowania poznanych metod molekularnych oraz umiejętności rzetelnej interpretacji wyników; poznanie baz danych i fachowej literatury naukowej oraz ich wykorzystanie do opisu i oceny zagadnień biologii molekularnej.

*Treści merytoryczne:* przegląd współczesnych metod izolacji DNA, reakcja PCR jako podstawowa metoda analiz molekularnych i zasady jej optymalizacji, markery molekularne jako źródło wiedzy o zmienności genetycznej organizmów; przegląd współczesnych platform sekwencjonowania, aplikacji i metod konstrukcji bibliotek genomowych i transkryptomowych; wpływ nowych metod badawczych na rozwój nauk biologicznych; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologii molekularnej; automatyczne sekwencjonowanie DNA; przygotowanie matryc i reakcji sekwencyjnych, analiza uzyskanych sekwencji; metody przygotowywania bibliotek genomowych i transkryptomowych; oprogramowanie wykorzystywane w analizie danych NGS; assembling sekwencji de novo oraz mapowanie na genom referencyjny; analiza danych metagenomicznych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawy molekularne funkcjonowania organizmów eukariotycznych; metody badawcze stosowane w biologii molekularnej; zasady pracy z materiałem biologicznym i związane z tym kwestie etyczne.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystywać techniki i narzędzia badawcze; obsługiwać sprzęt wykorzystywany w badaniach z zakresu biologii molekularnej; korzystać z ogólnodostępnych biologicznych baz danych; zaplanować i przeprowadzić eksperyment naukowy z zastosowaniem metod biologii molekularnej; analizować przeprowadzone doświadczenia i formułować wnioski.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania zasad etycznych, pracy w grupie, pogłębiania wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **6. Laboratorium biologii molekularnej II / Molecular Biology Laboratory II**

*Cel kształcenia:* poznanie metod badawczych z zakresu biologii molekularnej stosowanych w badaniach genomicznych i proteomicznych; nabycie umiejętności wyboru i stosowania poznanych metod biologii molekularnej oraz interpretacji uzyskanych wyników; nabycie umiejętności korzystania z internetowych baz danych oraz z fachowego piśmiennictwa w celu opisu i referowania zagadnień z zakresu biologii molekularnej.

*Treści merytoryczne:* hybrydyzacja kwasów nukleinowych; typy sond hybrydyzacyjnych oraz sposoby ich znakowania; charakterystyka metod hybrydyzacyjnych (dot-blot, Southern, Northern, Western Blot); charakterystyka przeciwciał stosowanych w immunodetekcji; metody znakowania i wykrywania przeciwciał; metoda immunoenzymatyczna – test ELISA; stereotaksja i podawanie substancji do OUN – znaczenie iniekcji dokomorowych w diagnostyce i leczeniu; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologii molekularnej; przygotowanie oraz ocena morfologiczna preparatów tkankowych do hybrydyzacji *in situ* (ISH); barwienie skrawków tkanek zwierzęcych; określenie komórkowej lokalizacji transkryptu za pomocą ISH oraz densytometryczna analiza jego ilości; izolowanie białek z tkanek zwierzęcych, ich rozdział elektroforetyczny oraz immunodetekcja za pomocą metody Western Blot; densytometryczna

analiza koncentracji białek za pomocą programu komputerowego Image Studio lite (Li-cor); oznaczenie koncentracji wybranego antygeny metodą immunoenzymatyczną – test ELISA.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* możliwości wykorzystania materiału biologicznego, techniki i narzędzia badawcze stosowane w laboratoriach biologicznych; podstawowe zasady ergonomii, higieny i bezpieczeństwa pracy z materiałem biologicznym.

*Umiejętności (potrafi):* stosować metody biologii molekularnej; wykonywać proste prace z wykorzystaniem materiału biologicznego; wykorzystywać dostępne źródła informacji naukowej; gromadzić, przetwarzać oraz pisemnie i ustnie przekazywać informacje naukowe.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w zespole, przyjmując różnorodne role; stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biologii; oceny zagrożeń wynikających ze stosowania narzędzi biologicznych i zagrożeń w miejscu pracy oraz przestrzegania przepisów bhp; postępowania etycznego w pracy z materiałem biologicznym.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **7. Metody badań środowiskowych I / Methods of Field Environmental Research I**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodologią badań środowiskowych; nabycie umiejętności projektowania badań zespołowych obejmujących różne komponenty środowiska i grupy taksonomiczne organizmów, projektowania eksperymentów ekologicznych i opanowania metod i technik badawczych prowadzonych w środowisku lądowym.

*Treści merytoryczne:* struktura i funkcja układów ekologicznych na różnych poziomach organizacji systemów ekologicznych – projektowanie badań ekologicznych; prowadzenie prac terenowych – metody wyboru powierzchni próbnych – systemy próbkowania – wybór docelowego systemu ekologicznego i gromadzonych informacji; opis struktury środowiska; metody badań próbek glebowych, mikroklimatu, jednostek fitosocjologicznych; metody oceny występowania i liczebności bezkręgowców i kręgowców lądowych; zbiorowiska roślinne jako indykatory jakości środowiska lądowego – rozpoznawanie charakterystycznych taksonów szaty roślinnej (gatunków, agregacji, zbiorowisk, fitokompleksów itd.) wykorzystywanych do śledzenia naturalnych i antropogenicznych zmian środowiska; nauka rozpoznawania gatunków wybranych grup bezkręgowców i kręgowców, charakterystycznych dla różnych typów siedlisk lądowych – gatunki kluczowe, zwornikowe, wskaźnikowe, parasolowe i ich przydatność w ekologii stosowanej; ocena siedlisk lądowych metodą ekologicznych liczb wskaźnikowych – analiza i prezentacja danych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* teoretyczne założenia planowania badań środowiskowych w ekosystemach lądowych; metody badań terenowych i laboratoryjnych istotnych dla charakterystyki środowiska przyrodniczego, fitocenoz oraz oceny występowania i liczebności wybranych taksonów organizmów lądowych; teoretyczne podstawy funkcjonowania układów ekologicznych na różnych poziomach organizacji oraz możliwość wykorzystania danych środowiskowych w zadaniach aplikacyjnych.

*Umiejętności (potrafi):* projektować badania środowiskowe, w tym dokonać wyboru powierzchni próbnych i metod próbkowania; stosować metody pracy terenowej, w tym metody opisu struktury siedlisk, mikroklimatu, jednostek fitosocjologicznych; identyfikować gatunki wybranych grup organizmów oraz oceniać ich występowanie i liczebność; opracować i prezentować dane zebrane podczas badań.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podejmowania różnych ról, w tym wiodącej roli lidera i wywiązywania się z powierzonych zadań w pracy zespołowej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **8. Metody badań środowiskowych II / Methods of Field Environmental Research II**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodyką badań środowisk wodnych; nauka identyfikacji organizmów wodnych; zdobycie umiejętności charakteryzowania wyróżnionych ugrupowań ekologicznych oraz wykorzystania ich przy bioindykacji środowisk wodnych.

*Treści merytoryczne:* struktura i funkcjonowanie ekosystemów wodnych; wpływ zlewni na warunki wewnętrzne ekosystemów wodnych; metodyka badań w środowiskach wodnych: planowanie badań terenowych – opis struktury przestrzennej ekosystemu, wybór stanowisk badawczych i ich charakterystyka; metody poboru i analizy próbek wody; metody poboru prób faunistycznych; metody badań florystycznych; identyfikacja taksonomiczna wodnych organizmów roślinnych i zwierzęcych; charakterystyka ekologiczna wyróżnionych zespołów organizmów; analiza statystyczna zebranych danych; wykorzystanie zebranych danych w bioindykacji środowisk wodnych; prezentacja uzyskanych wyników.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawy teoretyczne dotyczące struktury i funkcjonowania ekosystemów wodnych w krajobrazie ekologicznym; terminologię z zakresu hydrobiologii; metody badań terenowych i laboratoryjnych wykorzystywanych przy ocenie charakterystyki środowisk wodnych; znaczenie bioindykacji przy ocenie kondycji ekologicznej ekosystemu wodnego oraz dla przewidywania dalszych jej trendów.

*Umiejętności (potrafi):* charakteryzować strukturę przestrzenną ekosystemów wodnych; stosować metody pracy terenowej, w tym wybrać miejsca stanowisk badawczych oraz dokonać poboru próbek biocenotycznych; dokonać identyfikacji taksonomicznej zebranych (zaobserwowanych) organizmów; dokonać kompleksowych analiz zebranego materiału oraz wykorzystać je do oceny kondycji ekologicznej środowiska.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współpracy w grupie; wywiązywania się z powierzonych zadań w pracy zespołowej; odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **9. Wprowadzenie do bioinformatyki / Introduction to Bioinformatics**

*Cel kształcenia:* poznanie środowiska pracy bioinformatyka, szczególnie w temacie biologicznych baz danych: rodzaje baz danych, sposoby przeszukiwania baz danych, pobieranie informacji, przetwarzanie danych.

*Treści merytoryczne:* prezentacja środowiska pracy bioinformatyka; wprowadzenie do baz danych i metod analizy porównawczej sekwencji i struktur makrocząsteczek biologicznych – DNA, RNA i białek (wprowadzenie do NCBI, EBI i RCSB PDB, struktura baz danych, metody przeszukiwania i analizy danych za pomocą narzędzi zaimplementowanych w bazach danych; analiza danych za pomocą zewnętrznych narzędzi bioinformatycznych); bioinformatyka kwasów nukleinowych i białek.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcie bioinformatyka oraz podstawowe założenia i dziedziny bioinformatyki; rodzaje alignmentu, homologii; różnice między homologią a podobieństwem; techniki do: przeszukiwania biologicznych baz danych, porównania sekwencji, analizy właściwości biofizycznych i biochemicznych sekwencji biopolimerów.

*Umiejętności (potrafi):* korzystać z publicznie dostępnych bioinformatycznych baz danych; używać metod wyszukiwania i analizy sekwencji i struktur; stworzyć dokument HTML i udostępnić materiał on-line.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stosowania technik *in silico*; współpracy w grupie we wspólnym projekcie; kreatywnego poszukiwania nowych zastosowań znanych narzędzi w rozwiązywaniu problemu biologicznego.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **IV.2. ZAKRES KSZTAŁCENIA: NAUCZANIE BIOLOGII**

### **1. Bezkręgowce – zajęcia terenowe**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodami obserwacji i połowu zwierząt bezkręgowych w warunkach terenowych; przedstawienie różnorodności biologicznej w wybranych siedliskach oraz nauka oznaczania zwierząt bezkręgowych w warunkach terenowych.

*Treści merytoryczne:* różnorodność morfologiczna i cechy charakterystyczne wybranych grup zwierząt bezkręgowych (owady, mięczaki, skorupiaki, pierścienice); obserwacje i odłowy bezkręgowców w ich naturalnym środowisku; poznanie pospolitych i charakterystycznych gatunków występujących w wybranych typach siedlisk: torfowisko przejściowe, jezioro, rzeka, siedliska nadbrzeżne, siedliska leśne i łąkowe; wskazanie cech przystosowawczych do różnych warunków środowiska; znaczenie wybranych grup zwierząt w ekosystemach; wpływ działalności człowieka na rozmieszczenie wybranych grup zwierząt.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* formy różnorodności biologicznej w wybranych siedliskach; metody obserwacji i zbierania materiału biologicznego; podstawy biologii i znaczenie wybranych gatunków w ekosystemach.

*Umiejętności (potrafi):* obserwować i odławiać bezkręgowce w terenie; gromadzić i analizować informacje zebrane w trakcie zajęć terenowych w formie sprawozdania; współdziałać w grupie w ramach prac zespołowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* postępowania zgodnie z zasadami etyki w pracy z materiałem biologicznym; poszerzania wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

### **2. Botanika – zajęcia terenowe**

*Cel kształcenia:* poszerzenie umiejętności w analizowaniu budowy morfologicznej roślin nasiennych i paprotników; nabycie umiejętności oznaczania gatunków roślin z wykorzystaniem kluczy do oznaczania roślin i tworzenia zbiorów zielnikowych; stosowanie właściwego nazewnictwa roślin.

*Treści merytoryczne:* zaawansowane zasady i metody prowadzenia botanicznych obserwacji terenowych oraz sporządzania zbioru materiałów florystycznych w terenie; techniki sporządzania arkuszy zielnikowych i etykiet zielnikowych; rozpoznawanie rodzimych gatunków siedlisk leśnych, torfowiskowych, łąkowych, szuwarowych i ruderalnych; oznaczanie gatunków w terenie z wykorzystaniem kluczy do oznaczania roślin na podstawie cech diagnostycznych; nazewnictwo polskie i łacińskie; zasady obchodzenia się z materiałem roślinnym.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody prowadzenia botanicznych obserwacji terenowych; zasady posługiwania się kluczem do oznaczania roślin; techniki archiwizacji zbiorów w postaci arkuszy zielnikowych oraz zasady odpowiedzialnego obchodzenia się z materiałem roślinnym; nazwy i cechy diagnostyczne poznawanych gatunków roślin.

*Umiejętności (potrafi):* prowadzić botaniczne obserwacje terenowe; oznaczać gatunki z wykorzystaniem klucza do oznaczania roślin; sporządzić zielnik i odpowiednio przygotować etykietę zielnikową.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnego podnoszenia swoich kompetencji poprzez pogłębianie wiedzy z zakresu florystyki.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

### **3. Dydaktyka biologii I**

*Cel kształcenia:* przygotowanie w zakresie dydaktyki szczegółowej do przeprowadzenia procesu dydaktycznego na lekcjach biologii w szkole podstawowej, od zaplanowania celów edukacyjnych, ich realizacji do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów i ewaluacji procesu kontroli; zastosowanie ogólnych teorii dydaktycznych, norm, procedur i dobrych praktyk w procesie nauczania i uczenia się biologii.

*Treści merytoryczne:* miejsce biologii jako przedmiotu w ramowych planach nauczania na poziomie szkoły podstawowej (hierarchia planów, elementy planowania); podstawa programowa biologii w szkole podstawowej, struktura wiedzy w zakresie przedmiotu nauczania oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie w ramach nauczania przedmiotu; rozkład materiału a integracja wewnątrz- i międzyprzedmiotowa w programie nauczania biologii; metodyka realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie biologii (formułowanie celów operacyjnych, strategie i metody nauczania-uczenia się, środki dydaktyczne) oraz organizacja pracy w klasie szkolnej, grupach i indywidualnym nauczaniu, w tym rozwijanie myślenia komputacyjnego w rozwiązywaniu problemów w zakresie nauczania biologii; znaczenie pracy domowej i jej rodzaje; podręcznik szkolny i zeszyt przedmiotowy w nauczaniu biologii oraz ich funkcje dydaktyczne; rola diagnozy, kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej; ocenianie i jego rodzaje (bieżące, semestralne i roczne); teoretyczne podstawy sprawdzania i oceniania (strategie i zasady); ocenianie wewnętrzne: funkcje oceny, wewnątrzszkolny i przedmiotowy system oceniania; planowanie i konstruowanie narzędzia kontroli; interpretacja wyników kontroli; ocena jakości narzędzia kontroli (analiza jakościowa i ilościowa).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawę programową biologii w szkole podstawowej; strukturę wiedzy w zakresie przedmiotu biologia oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie w ramach nauczania przedmiotu; zasady sporządzania rozkładów materiału nauczania; metodykę prowadzenia lekcji i organizacji pracy; funkcje dydaktyczne podręcznika i zeszytu szkolnego; rodzaje prac domowych i ich znaczenie; znaczenie kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej, rodzaje oceniania i funkcje oceny szkolnej; zasady konstruowania narzędzia kontroli oraz oceny narzędzia kontroli.

*Umiejętności (potrafi):* identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej oraz z kompetencjami kluczowymi; analizować rozkład materiału z naciskiem na korelacje wewnątrz- i międzyprzedmiotowe; planować toki lekcyjne z właściwym doбором metod nauczania i uczenia się, korzystać z różnych środków dydaktycznych, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz metod aktywizujących uczniów; porównywać i oceniać podręczniki szkolne; oceniać prowadzenie zeszytu przedmiotowego do biologii poprzez pełnione funkcje dydaktyczne; formułować pracę domową; konstruować narzędzia kontroli sprawdzające osiągnięcia szkolne uczniów; interpretować wyniki sprawdzania; oceniać narzędzie kontroli.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stosowania metodyki, norm, procedur i dobrych praktyk w procesie nauczania i uczenia się biologii; pogłębiania wiedzy w zakresie dydaktyki biologii; twórczego projektowania procesu dydaktycznego; korzystania z dotychczasowego dorobku zawodowego oraz wiedzy ekspertów.

*Formy realizacji zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **4. Dydaktyka biologii – eksperyment w nauczaniu**

*Cel kształcenia:* poznanie zasad i dobrych praktyk w zakresie prowadzenia doświadczeń w nauczaniu i uczeniu się biologii; nabycie umiejętności prowadzenia obserwacji i eksperymentów w zakresie wybranych zagadnień podstawy programowej biologii w szkole podstawowej i ponadpodstawowej oraz zaplanowania lekcji lub innych zajęć szkolnych z ich wykorzystaniem.

*Treści merytoryczne:* doświadczenie jako element bezpośredniego poznawania rzeczywistości przyrodniczej; obserwacja i eksperyment jako metody badawcze – techniki prowadzenia obserwacji i eksperymentu, etapy przebiegu od części koncepcyjnej do opracowania wyników; analiza podstawy programowej ze względu na zakres tematyczny lekcji biologii lub innych form zajęć szkolnych z wykorzystaniem doświadczeń; projektowanie zajęć szkolnych z wykorzystaniem doświadczeń, w tym eksperymentów w zakresie wybranych zagadnień na poziomie szkoły podstawowej i ponadpodstawowej; uwarunkowania prawne, etyczne, bhp

związane z prowadzeniem doświadczeń biologicznych na poziomie szkoły podstawowej i ponadpodstawowej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* obserwację i eksperyment jako metody badawcze; metodykę prowadzenia zajęć szkolnych z wykorzystaniem doświadczeń oraz dobre praktyki, normy etyczne, bhp oraz uwarunkowania prawne; podstawę programową w zakresie planowania doświadczeń w nauczaniu biologii; znaczenie prowadzenia doświadczeń na lekcjach biologii.

*Umiejętności (potrafi):* przeprowadzać wybrane doświadczenia; projektować przebieg zajęć szkolnych z wykorzystaniem eksperymentów, w tym angażować uczniów do formułowania celów, problemów i hipotez badawczych, ustalania sposobu weryfikacji hipotez i przygotowania technicznego oraz samodzielnego prowadzenia doświadczeń, zbierania wyników i formułowania wniosków w odniesieniu do postawionych hipotez; przygotować karty pracy uczniów, w tym instrukcje laboratoryjne; organizować pracę zespołową i indywidualną uczniów; planować formy prezentacji wyników doświadczeń przez uczniów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* weryfikowania swojej wiedzy w zakresie biologii i metodyki nauczania i uczenia się oraz ustawicznego jej aktualizowania i pogłębiania; dzielenia się wiedzą z różnymi grupami odbiorców; odpowiedzialnego wykonywania zadań zawodowych, w tym do przestrzegania norm etycznych, również w odniesieniu do obchodzenia się z materiałem biologicznym; postępowania zgodnego z etosem zawodowym nauczyciela biologii; kształtowania postawy badawczej u uczniów poprzez aktywne, twórcze i samodzielne działanie oraz bezpośrednie poznawanie przyrody; rozwijania u uczniów znaczenia zespołowego działania, wysokiego poziomu zainteresowań poznawczych oraz motywacji do uczenia się.

*Formy realizacji zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **5. Dydaktyka biologii – metodyka prowadzenia zajęć terenowych**

*Cel kształcenia:* poznanie zasad i dobrych praktyk w zakresie prowadzenia zajęć terenowych w nauczaniu-uczeniu się biologii, przede wszystkim zajęć w środowisku przyrodniczym oraz zajęć prowadzonych poza pracownią szkolną z wykorzystaniem różnego rodzaju muzeów i wystaw przyrodniczych, ogrodów botanicznych i zoologicznych, rezerwatów i parków przyrodniczych; przygotowanie do prowadzenia zajęć w zakresie wybranych zagadnień.

*Treści merytoryczne:* zajęcia terenowe jako forma nauczania; klasyfikacja zajęć terenowych ze względu na cel realizacji, czas trwania, miejsce odbywania; metodyka prowadzenia zajęć terenowych; analiza podstawy programowej ze względu na zakres tematyczny zajęć oraz oczekiwane cele uczenia się; projektowanie zajęć z wykorzystaniem środowiska przyrodniczego w zakresie botaniki, zoologii i ekologii; zasady prowadzenia zajęć/ wycieczek biologicznych z wykorzystaniem zinstytucjonalizowanych form prezentacji elementów przyrody (ogrody botaniczne i zoologiczne, muzea, wystawy, rezerваты, parki) i projektowanie w wybranych formach; uwarunkowania prawne, etyczne, bhp związane z prowadzeniem zajęć terenowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zajęcia terenowe jako formę nauczania-uczenia się oraz ich znaczenie w procesie dydaktycznym; metodykę prowadzenia zajęć oraz dobre praktyki, normy etyczne, bhp oraz uwarunkowania prawne; podstawę programową w zakresie planowania zajęć terenowych.

*Umiejętności (potrafi):* projektować przebieg zajęć terenowych z wykorzystaniem aktywnych metod pracy uczniów, w tym głównie metod badawczych (obserwacja lub eksperyment); przygotować karty pracy uczniów; konstruować proste klucze do oznaczania wybranych grup roślin i zwierząt; określić miejsce odbywania zajęć, ze szczególnym uwzględnieniem bhp, uwarunkowań etycznych i prawnych; organizować pracę zespołową i indywidualną uczniów; planować zajęcia w formie wycieczek biologicznych w instytucjach zajmujących się różnymi formami edukacji przyrodniczej; współdziałać z innymi osobami podczas przygotowywania i organizowania zajęć terenowych i wycieczek biologicznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wdrażania uczniów do bezpośredniego poznawania przyrody, rozbudzania i rozwijania zainteresowań biologicznych; przygotowania uczniów do obcowania z przyrodą zgodnie z zasadami bhp, normami etycznymi i wymogami prawnymi; pogłębiania własnej wiedzy w zakresie znajomości środowiska przyrodniczego i umiejętności organizowania zajęć terenowych lub wycieczek biologicznych.

*Formy realizacji zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **6. Dydaktyka biologii – prowadzenie zajęć w szkole podstawowej**

*Cel kształcenia:* zdobywanie doświadczenia związanego z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela biologii w szkole podstawowej pod kontrolą nauczyciela akademickiego we współpracy z nauczycielem szkoły, w której prowadzone są lekcje biologii (tzw. praktyka śródroczna); konfrontowanie nabytej wiedzy z zakresu dydaktyki biologii z rzeczywistością pedagogiczną.

*Treści merytoryczne:* podstawa programowa biologii w szkole podstawowej; plany pracy dydaktyczno-wychowawczej w szkole podstawowej (rozkład materiału nauczania-uczenia się); metodyka nauczania i uczenia się biologii; projektowanie przebiegu lekcji biologii (konspekt lekcji); prowadzenie obserwacji lekcji pokazowych i próbnych (hospitacje).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* znaczenie rozkładów materiału nauczania biologii w szkole podstawowej w pracy nauczyciela oraz zapewnianiu jakości kształcenia; budowę konspektu lekcji stosowanego w nauczaniu biologii; metodykę, normy, procedury i dobre praktyki stosowane w działalności zawodowej; zasady prowadzenia obserwacji i hospitacji lekcji; uwarunkowania etyczne związane z pracą w szkole, zasady ergonomii i bhp, szczególnie w pracy z materiałem biologicznym oraz zasady ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego i innych aspektów prawnych w zakresie nauczania biologii.

*Umiejętności (potrafi):* prowadzić obserwacje lekcji pokazowych, hospitować lekcje próbne (studenckie); przeprowadzać krytyczną analizę; komunikować się w grupie studenckiej i formułować własne opinie posługując się nazewnictwem z zakresu dydaktyki biologii; zaplanować i przeprowadzić lekcje biologii korzystając z poznanego warsztatu metodycznego i różnych źródeł wiedzy; prowadzić ocenianie bieżące uczniów podczas prowadzenia lekcji, z pracy domowej; przygotować pisemne narzędzie kontroli i oceniać osiągnięcia bieżące lub etapowe uczniów; rozpoznać typowe w zakresie biologii lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym; stosować zasady komunikacji interpersonalnej i zasady pracy w zespole; stosować różne formy pracy uczniów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* weryfikowania informacji i źródeł wykorzystywanych w nauczaniu biologii; krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności w zakresie przygotowania zawodowego; dążenia do ustawicznego aktualizowania i pogłębiania wiedzy merytorycznej i metodycznej; dzielenia się wiedzą z zakresu biologii; odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej; rozwoju zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy.

*Forma zajęć:* ćwiczenia.

## **7. Emisja głosu**

*Cel kształcenia:* uświadomienie potrzeby i istoty kultury głosu oraz czynności i zachowań związanych z jego użyciem.

*Treści merytoryczne:* ogólne wiadomości na temat budowy instrumentu głosu; techniki wokalne; gimnastyka ciała jako instrumentu głosu; funkcje poszczególnych aparatów instrumentu głosu (aparat rytmiczno-emocjonalny, aparat otwarcia, aparat rezonancyjno-artykulacyjny z aparatem wyprowadzenia); spółgłoskowe strefy artykulacyjne i ich zastosowanie w praktyce mowy zaangażowanej; wpływ środowiska i kultury społecznej na budowę i fizjologię instrumentu głosu; higiena głosu i słuchu; akustyka instrumentu głosu.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* funkcjonowanie i dysfunkcje aparatu mowy oraz prawidłowe nawyki posługiwania się nim; akustyczne podstawy i teorie powstawania głosu ludzkiego; wpływ uwarunkowań anatomicznych człowieka na instrument głosu; techniki wokalne; zasady higieny głosu.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się aparatem mowy zgodnie z zasadami emisji głosu; w poprawny sposób posługiwać się własnym głosem w mowie i śpiewie; używać głosu tak, aby był on nośny (w zależności od potrzeby), ale niemęczliwy; oddychać w sposób dolno-przeponowo-żebrowy, zachowując sprawności mięśni artykulacji słownej.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* nabywania wiedzy i budowania warsztatu pracy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; wyrażania swoich myśli uwzględniających emocje i kulturę, m.in. poprzez nabycie nawyków aktorstwa słowa; właściwych zachowań w sytuacjach związanych z wykonywaną profesją nauczyciela.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **8. Kręgowce – zajęcia terenowe**

*Cel kształcenia:* nauka rozpoznawania wybranych gatunków kręgowców w warunkach terenowych; zapoznanie z metodami obserwacji kręgowców.

*Treści merytoryczne:* różnorodność morfologiczna, taksonomia i rozpoznawanie wybranych przedstawicieli kręgowców będących charakterystycznymi przedstawicielami grup taksonomicznych i ugrupowań fauny różnych biotopów; prowadzenie obserwacji, opisu i oznaczania w warunkach terenowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady opisu i identyfikacji przedstawicieli kręgowców charakterystycznych dla ugrupowań fauny typowych biotopów regionu i kraju; adaptacje do bytowania w różnych typach środowiska; metody prowadzenia obserwacji w terenie i procedury opisu i identyfikacji poszczególnych grup kręgowców; podstawy biologii gatunków kręgowców wybranych jako typowych przedstawicieli dla ugrupowań fauny różnych biotopów; powiązania gatunków kręgowców z ekosystemami.

*Umiejętności (potrafi):* dokonać obserwacji, opisu i identyfikacji zwierząt w terenie; wykrywać i ocenić liczebności kręgowców różnych typów środowisk; zapisywać i raportować wyniki obserwacji; współdziałać w grupie w ramach prac zespołowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych; stosowania i upowszechniania zasad ścisłego, opartego na danych empirycznych, interpretowania zjawisk i procesów biologicznych.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **9. Laboratorium biologii molekularnej I**

*Cel kształcenia:* zdobycie wiedzy na temat metod molekularnych wykorzystywanych w badaniach genetycznych; nabycie praktycznej umiejętności wyboru i zastosowania poznanych metod molekularnych oraz umiejętności rzetelnej interpretacji wyników; poznanie baz danych i fachowej literatury naukowej oraz ich wykorzystanie do opisu i oceny zagadnień biologii molekularnej.

*Treści merytoryczne:* przegląd współczesnych metod izolacji DNA, reakcja PCR jako podstawowa metoda analiz molekularnych i zasady jej optymalizacji; markery molekularne jako źródło wiedzy o zmienności genetycznej organizmów; przegląd współczesnych platform sekwencjonowania, aplikacji i metod konstrukcji bibliotek genomowych i transkryptomowych; wpływ nowych metod badawczych na rozwój nauk biologicznych; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologii molekularnej; automatyczne sekwencjonowanie DNA; przygotowanie matryc i reakcji sekwencyjnych, analiza uzyskanych sekwencji; metody przygotowywania bibliotek genomowych i transkryptomowych; oprogramowanie



wykorzystywane w analizie danych NGS; assembling sekwencji de novo oraz mapowanie na genom referencyjny; analiza danych metagenomicznych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawy molekularne funkcjonowania organizmów eukariotycznych; metody badawcze stosowane w biologii molekularnej; zasady pracy z materiałem biologicznym i związane z tym kwestie etyczne.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystywać techniki i narzędzia badawcze oraz obsługiwać sprzęt wykorzystywany w badaniach z zakresu biologii molekularnej; korzystać z ogólnodostępnych biologicznych baz danych; zaplanować i przeprowadzić eksperyment naukowy z zastosowaniem metod biologii molekularnej; analizować przeprowadzone doświadczenia i formułować wnioski.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania zasad etycznych; pracy w grupie; pogłębiania wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **10. Laboratorium biologii molekularnej II**

*Cel kształcenia:* poznanie metod badawczych z zakresu biologii molekularnej stosowanych w badaniach genomicznych i proteomicznych; nabycie umiejętności wyboru i stosowania poznanych metod biologii molekularnej oraz interpretacji uzyskanych wyników, korzystania z internetowych baz danych oraz z fachowego piśmiennictwa w celu opisu i referowania zagadnień z zakresu biologii molekularnej.

*Treści merytoryczne:* hybrydyzacja kwasów nukleinowych; typy sond hybrydyzacyjnych oraz sposoby ich znakowania; charakterystyka metod hybrydyzacyjnych (dot-blot, Southern, Northern, Western Blot); charakterystyka przeciwciał stosowanych w immunodetekcji; metody znakowania i wykrywania przeciwciał; metoda immunoenzymatyczna – test ELISA; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologii molekularnej; przygotowanie oraz ocena morfologiczna preparatów tkankowych do hybrydyzacji *in situ* (ISH); barwienie skrawków tkanek zwierzęcych; określenie komórkowej lokalizacji transkryptu za pomocą ISH oraz densytometryczna analiza jego ilości; izolowanie białek z tkanek zwierzęcych, ich rozdział elektroforetyczny oraz immunodetekcja za pomocą metody Western Blot; densytometryczna analiza koncentracji białek za pomocą programu komputerowego Image Studio lite (Li-cor); oznaczenie koncentracji wybranego antygenu metodą immunoenzymatyczną – test ELISA.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* możliwości wykorzystania materiału biologicznego; techniki i narzędzia badawcze stosowane w laboratoriach biologicznych; podstawowe zasady ergonomii, higieny i bezpieczeństwa pracy z materiałem biologicznym.

*Umiejętności (potrafi):* stosować metody biologii molekularnej; wykonywać proste prace z wykorzystaniem materiału biologicznego; wykorzystywać dostępne źródła informacji naukowej; gromadzić, przetwarzać oraz pisemnie i ustnie przekazywać informacje naukowe.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w zespole, przyjmując różnorodne role; stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biologii; oceny zagrożeń wynikających ze stosowania narzędzi biologicznych i zagrożeń w miejscu pracy oraz przestrzegania przepisów bhp; postępowania etycznego w pracy z materiałem biologicznym.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **11. Metody badań środowiskowych I**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodologią badań środowiskowych; nabycie umiejętności projektowania badań zespołowych obejmujących różne komponenty środowiska i grupy taksonomiczne organizmów oraz opanowania metod i technik badawczych prowadzonych w środowisku lądowym.

*Treści merytoryczne:* struktura i funkcja układów ekologicznych na różnych poziomach organizacji systemów ekologicznych – projektowanie badań ekologicznych; prowadzenie prac terenowych – metody wyboru powierzchni próbnych – systemy próbkowania – wybór

docelowego systemu ekologicznego i gromadzonych informacji; opis siedliska i struktury środowiska; metody badań jednostek fitosocjologicznych; metody oceny występowania i liczebności bezkręgowców i kręgowców lądowych; rozpoznawanie charakterystycznych taksonów szaty roślinnej wykorzystywanych do śledzenia naturalnych i antropogenicznych zmian środowiska; nauka rozpoznawania gatunków wybranych grup bezkręgowców i kręgowców, charakterystycznych dla różnych typów siedlisk lądowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* teoretyczne założenia planowania badań środowiskowych w ekosystemach lądowych; metody badań terenowych i laboratoryjnych istotnych dla charakterystyki środowiska przyrodniczego, fitocenoz oraz oceny występowania i liczebności wybranych taksonów organizmów lądowych; możliwość wykorzystania danych środowiskowych w zadaniach aplikacyjnych.

*Umiejętności (potrafi):* projektować badania środowiskowe, w tym dokonać wyboru powierzchni próbnych i metod próbkowania; stosować metody pracy terenowej, w tym metody opisu siedlisk i jednostek fitosocjologicznych; identyfikować gatunki wybranych grup organizmów oraz oceniać ich występowanie i liczebność; opracować i prezentować dane zebrane podczas badań.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podejmowania różnych ról, w tym wiodącej roli lidera i wywiązywania się z powierzonych zadań w pracy zespołowej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **12. Metody badań środowiskowych II**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodyką badań środowisk wodnych od etapu planowania eksperymentu do wnioskowania i prezentacji wyników; nauka identyfikacji organizmów wodnych reprezentujących różne grupy taksonomiczne i ugrupowania ekologiczne; wykorzystanie wiedzy do oceny jakości środowisk wodnych.

*Treści merytoryczne:* metodyka badań w środowiskach wodnych – planowanie badań terenowych: opis struktury przestrzennej ekosystemu, wybór i opis stanowisk badawczych, metody badań próbek wody, metody poboru prób faunistycznych i florystycznych; ocena występowania i liczebności wybranych grup organizmów; identyfikacja taksonomiczna wodnych i amfibiologicznych organizmów roślinnych i zwierzęcych; charakterystyka ekologiczna wyróżnionych zespołów organizmów; analiza statystyczna zebranych danych; prezentacja uzyskanych wyników.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* teoretyczne założenia planowania badań środowiskowych w ekosystemach wodnych; metody badań terenowych i laboratoryjnych wykorzystywane do charakterystyki i oceny środowisk wodnych.

*Umiejętności (potrafi):* zastosować wszystkie etapy poznanych metod pracy terenowej w sposób typowy dla określonej grupy taksonomicznej organizmów wodnych i amfibiologicznych; oznaczyć zebrane organizmy, dokonać analiz ilościowych i jakościowych i na ich podstawie ocenić środowisko.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współpracy w grupie, wywiązuje się z powierzonych zadań w pracy zespołowej oraz wykazania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **13. Pedagogika**

*Cel kształcenia:* dostarczenie wiedzy o specyfice oddziaływań wychowawczych w środowiskach: rówieśniczym, rodziny i szkoły oraz rozwijanie umiejętności organizowania działań sprzyjających rozwojowi dzieci i młodzieży.

*Treści merytoryczne:* pedagogika jako nauka o wspomaganie rozwoju człowieka; podstawowe pojęcia pedagogiki: socjalizacja, wychowania samowychowanie; ontologiczne, aksjologiczne i antropologiczne podstawy wychowania; współczesne kierunki wychowania – pedagogika

krytyczna, oporu i emancypacyjna; ponowoczesne wyzwania pedagogiki; środowiska wychowawcze i ich funkcja w rozwoju dzieci i młodzieży (szkoła, rodzina, grupa rówieśnicza); kultura popularna jako czynnik socjalizacji; modele współpracy szkoły z rodziną ucznia i środowiskiem pozaszkolnym; nowe wyzwania w pracy nauczyciela w szkole – cyfrowe środowisko uczenia się, praca z uczniem z doświadczeniem migracyjnym, z dzieckiem w sytuacji kryzysowej lub traumatycznej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* specyfikę głównych środowisk wychowawczych i procesów w nich zachodzących (socjalizacja, wychowanie, samowychowanie); specyficzne potrzeby edukacyjne uczniów i wynikające z nich zadania szkoły dotyczące dostosowania organizacji procesu kształcenia i wychowania.

*Umiejętności (potrafi):* organizować działania wspomagające rozwój uczniów o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych oraz podejmować współpracę z osobami i instytucjami działającymi rzecz dobra dziecka.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do)* budowania relacji opartej na wzajemnym zaufaniu między wszystkimi podmiotami procesu wychowania i kształcenia oraz włączania ich w działania sprzyjające rozwojowi dziecka i dobru szkoły.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **14. Pedagogika specjalna**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z głównymi problemami z zakresu pedagogiki specjalnej, budowanie właściwych postaw wobec osób z niepełnosprawnością, szczególnie wobec dzieci o specyficznych potrzebach edukacyjnych; praktyczne przygotowanie do podjęcia działalności w zakresie wsparcia i pomocy dziecka przejawiającego trudności w nauce i adaptacji do środowiska szkolnego.

*Treści merytoryczne:* pedagogika specjalna jako nauka; niepełnosprawność w dyskursie naukowym; koncepcje niepełnosprawności; działy pedagogiki specjalnej; paradygmaty pedagogiki specjalnej; znaczące kategorie w pedagogice specjalnej (podmiotowość, tożsamość, marginalizacja, wykluczenie, inkluzja, normalizacja); aktualne problemy pedagogiki specjalnej; system kształcenia specjalnego w Polsce; specyficzne i niespecyficzne trudności w uczeniu się – definicje pojęć; wsparcie dzieci ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w środowisku szkolnym i poza nim.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienie edukacji włączającej, a także sposoby realizacji zasady inkluzji; zróżnicowanie potrzeb edukacyjnych uczniów i wynikające z nich zadania szkoły dotyczące dostosowania organizacji procesu kształcenia i wychowania; prawa dziecka i osoby z niepełnosprawnością;

*Umiejętności (potrafi):* rozpoznawać potrzeby, możliwości i uzdolnienia uczniów oraz projektować i prowadzić działania wspierające integralny rozwój uczniów, ich aktywność i uczestnictwo w procesie kształcenia i wychowania oraz w życiu społecznym; pracować z dziećmi ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym z dziećmi z trudnościami adaptacyjnymi związanymi z doświadczeniem migracyjnym, pochodzącymi ze środowisk zróżnicowanych pod względem kulturowym lub z ograniczoną znajomością języka polskiego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* budowania relacji opartej na wzajemnym zaufaniu między wszystkimi podmiotami procesu wychowania i kształcenia, w tym rodzicami lub opiekunami ucznia oraz włączania ich w działania sprzyjające efektywności edukacyjnej; podejmowania decyzji związanych z organizacją procesu kształcenia w edukacji włączającej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **15. Podstawy dydaktyki ogólnej**

*Cel kształcenia:* poznanie ogólnych teorii nauczania i uczenia się oraz norm, procedur i dobrych praktyk stosowanych w działalności pedagogicznej związanej z nauczaniem przedmiotowym.

*Treści merytoryczne:* przedmiot i zadania współczesnej dydaktyki, dydaktyka ogólna i dydaktyka szczegółowa, podstawowe pojęcia dydaktyczne; metody badań dydaktycznych; cele kształcenia ogólnego; treści kształcenia ogólnego – funkcje, rodzaje i interdyscyplinarne podstawy programów kształcenia oraz kryteria i teorie doboru treści do programów kształcenia; proces kształcenia ogólnego – filozoficzne i psychologiczne podstawy, zintegrowany proces nauczania i uczenia się, ogniwa procesu kształcenia; kształcenie wielostronne (strategia A – podawanie i przyswajanie, strategia P – odkrywanie, strategia O – organizowanie i realizowanie działania praktycznego, strategia E – eksponowanie i przeżywanie wartości); proces samokształcenia; zasady dydaktyczne; konwencjonalne i niekonwencjonalne metody kształcenia – klasyfikacje, opis i znaczenie metod, w tym metody aktywizujące i metoda projektów; formy organizacyjne kształcenia – klasa szkolna jako środowisko edukacyjne, lekcja jako podstawowa forma nauczania (lekcja nowa, powtórzeniowa i kontrolna), rodzaje toków lekcyjnych, struktura lekcji, formy pracy uczniów; praca w zespole; środowisko materialne procesu dydaktycznego – klasyfikacja środków dydaktycznych, ich funkcje; kontrola i ocenianie wyników kształcenia procesu dydaktycznego – systemy oceniania (ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne; ocenianie kształtujące i sumujące), formy kontroli, narzędzia kontroli, w tym z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informacyjnych, rodzaje zadań kontrolnych; planowanie i organizacja pracy dydaktycznej (rodzaje planów nauczycielskich); niepowodzenia szkolne; znaczenie rozwoju potencjału uczniów (predyspozycje i uzdolnienia); komunikacja interpersonalna.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* przedmiot i zadania dydaktyki; metody badań dydaktycznych; współczesne koncepcje nauczania; etapy procesu dydaktycznego: planowanie (cele kształcenia, taksonomie celów), realizacja (strategie i metody nauczania-uczenia się) i ocenianie (formy kontroli, narzędzia kontroli, zadania kontrolne); ogólne zasady dydaktyczne; funkcjonowanie klasy szkolnej jako środowiska edukacyjnego; lekcję jako podstawową formę organizacyjną zajęć edukacyjnych; klasyfikacje i znaczenie środków dydaktycznych w nauczaniu i uczeniu się; zasady komunikacji interpersonalnej i pracy w grupie; znaczenie rozwoju potencjału uczniów – zasady pracy z uczniem zdolnym, w tym przedmiotowe lub tematyczne koła zainteresowań; uwarunkowania prawne, etyczne i bhp związane z pracą nauczyciela przedmiotu.

*Umiejętności (potrafi):* analizować cele i treści programowe; porównywać programy kształcenia; rozpoznawać ogniwa procesu kształcenia; charakteryzować kształcenie wielostronne; klasyfikować metody nauczania i uczenia się oraz prezentować je na wybranych przykładach; dobierać metody i środki dydaktyczne do celów i treści kształcenia oraz organizować pracę uczniów; konstruować różne rodzaje zadań kontrolnych; oceniać osiągnięcia szkolne i prezentować je w formie oceny kształtującej; identyfikować potrzeby dostosowania metod pracy do klasy zróżnicowanej pod względem poznawczym; projektować działania służące integracji klasy szkolnej.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pogłębiania wiedzy w zakresie teorii nauczania-uczenia się; twórczego poszukiwania optymalnych rozwiązań dydaktycznych sprzyjających postępowi uczniów, pracy w zespole, przyjmując w nim różne role; rozwijania dorobku i etosu zawodowego nauczyciela.

*Formy realizacji zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **16. Psychologia ogólna**

*Cel kształcenia:* zaznajomienie z podstawowymi pojęciami, metodami i teoriami psychologii jako nauki; poznanie zarysu najważniejszych obszarów psychologii, m.in. problematyki poznawczej, emocjonalno-motywacyjnej, osobowości, różnic indywidualnych, społecznej i związanej z zastosowaniem psychologii w praktyce; szczególny nacisk na ukazanie, czym różni się psychologia jako nauka od psychologii w rozumieniu potocznym.

*Treści merytoryczne:* psychologia jako nauka (charakterystyka wiedzy naukowej, psychologia a pseudopsychologia, myślenie krytyczne); pamięć i jej znaczenie w budowaniu wiedzy

o świecie; myślenie i rozwiązywanie problemów (typy myślenia, strategie rozwiązywania problemów, wnioskowanie, metapoznanie, zniekształcenia poznawcze); emocje i stres (rola emocji w życiu człowieka, emocje podstawowe, stres – definicja, modele stresu, radzenie sobie ze stresem, podstawy biologiczne stresu, następstwa stresu); motywacja (czym jest, krótki przegląd teorii motywacji, motywacja wewnętrzna i zewnętrzna, motywacja osiągnięć); osobowość i temperament (wyjaśnienie pojęć, zarys podstawowych teorii związanych z temperamentem i osobowością człowieka); psychologia społeczna – analiza człowieka w relacji do innych ludzi (m.in. komunikacja, relacje interpersonalne, procesy grupowe, zachowania prospołeczne); uwaga i świadomość: funkcje uwagi: selektywność, czujność, przeszukiwanie, kontrola czynności jednoczesnych, przerzutność; mózgowie podstawy uwagi; kontrola poznawcza; uczenie się i pamięć: warunkowanie klasyczne, warunkowanie instrumentalne; pamięć sensoryczna, krótkotrwała i długotrwała; pamięć semantyczna i epizodyczna; pamięć deklaratywna i niedeklaratywna; pamięć jawna i niejawna; fazy uczenia się, cechy pamięci, krzywe uczenia się i zapominania, teorie zapominania, wpływ organizacji procesu uczenia się na efekty, zaburzenia pamięci; emocje i motywacje - ich wpływ na zachowanie człowieka; temperament i osobowość: pojęcie temperamentu i osobowości; problem "natura czy kultura"; zaburzenia zachowania – pomiędzy normą a patologią.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* aparat pojęciowy stosowany w psychologii; metody badań wykorzystywane w psychologii; obszary poznawcze psychologii jako nauki; różnice między wiedzą naukową a nienaukową.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się aparatem pojęciowym stosowanym w psychologii; dyskutować o zagadnieniach, którymi zajmuje się psychologia jako nauka; charakteryzować i porównywać szkoły psychologii; dokonywać analizy podstawowych procesów poznawczych oraz uzasadniać ich rolę w funkcjonowaniu jednostki.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uznawania roli i znaczenia wiedzy psychologicznej w rozwiązywaniu różnych problemów poznawczych, jak i praktycznych; przestrzegania zasad etyki w działaniach praktycznych psychologa, jak i jego działalności naukowej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## **17. Psychologia rozwojowa**

*Cel kształcenia:* poznanie podstawowych mechanizmów rozwoju człowieka i wzbogacenie wiedzy na temat kształtowania się zasobów poznawczych, emocjonalnych i społecznych; tworzenie refleksyjnego podejścia do rozwoju człowieka opartego na wnikliwej analizie jego potencjału i świadomego kształtowania rozwoju.

*Treści merytoryczne:* rozwój myślenia i rozumienia w ujęciu poznawczo-rozwojowym i psychometrycznym; rozwój emocjonalny i uzyskiwanie dojrzałości emocjonalnej w cyklu życia; rozwój przywiązania jako fundamentu dla kształtowania się tożsamości i budowania relacji społecznych; rozwój społeczny – inteligencja społeczna a kształtowanie kompetencji społecznych; zachowania prospołeczne, altruizm i agresja; analiza zaburzeń rozwojowych, które mogą stać się przyczyną problemów wychowawczych zarówno w szkole, jak i w rodzinie; tożsamość indywidualna i społeczna jako czynnik rozwoju dojrzałej osobowości; studium przypadków: specyficzne trudności w uczeniu się, inteligencja i zaburzenia jej rozwoju; specyficzne wzorce problemów w rozwoju emocjonalnym – nadpobudliwość psychoruchowa i zahamowanie emocjonalne; specyficzne wzorce w kształtowaniu się tożsamości – autonomia a osobowość symbiotyczna; okres dojrzewania jako krytyczny dla rozwoju tożsamości.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia dotyczące rozwoju; mechanizmy związane z rozwojem sfery poznawczej, emocjonalnej i społecznej; czynniki wpływające na rozwój dojrzałej osobowości oraz powstawanie zaburzeń rozwojowych.

*Umiejętności (potrafi):* zastosować wiedzę w sytuacjach konfrontacji ze zjawiskami typowymi i w sytuacjach nietypowych, które wymagają refleksji i indywidualnego podejścia; identyfikować, analizować i klasyfikować czynniki wpływające na rozwój.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stosowania wiedzy w sytuacjach wystąpienia zjawisk typowych i nietypowych; samodoskonalenia się i poszerzania wiedzy o mechanizmach rozwoju człowieka.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

#### **IV.1.; IV.2. ZAKRESY KSZTAŁCENIA: BIOLOGIA STOSOWANA / APPLIED BIOLOGY, NAUCZANIE BIOLOGII**

##### **1. Biologia molekularna / Molecular Biology**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi biologii molekularnej komórki prokariotycznej i eukariotycznej; poznanie zasad przepływu informacji genetycznej w komórce od replikacji poprzez transkrypcję do translacji i obróbki potranslacyjnej.

*Treści merytoryczne:* struktura i funkcje makrocząsteczek komórki; właściwości kwasów nukleinowych i białek; pojęcie genu i genomu; program poznania genomu człowieka; interakcje kwasów nukleinowych z białkami i interakcje międzybiałkowe; budowa genu prokariotycznego i eukariotycznego; centralny dogmat biologii molekularnej; replikacja DNA; budowa promotorów; transkrypcja i obróbka RNA; mechanizm wycinania intronów, alternatywny splicing, redagowanie RNA; translacja i zdarzenia potranslacyjne; regulacja ekspresji genów; kod genetyczny; uszkodzenia, naprawa i rekombinacja DNA; zmiany genetyczne i zmiany regulacji cyklu komórkowego prowadzące do powstania nowotworów; osiągnięcia biologii molekularnej; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologii molekularnej; analiza struktury wybranych genów i ich polimorfizmów; działanie enzymów restrykcyjnych; analiza restrykcyjna wektora pUC19 (PCR-RFLP); fluorescencyjna immunohistochemia i immunocytochemia – przygotowywanie i utrwalenie preparatów tkankowych/komórkowych, blokowanie, inkubacja z przeciwciałami I- i II-rzędowymi, immunodetekcja, wykonanie barwienia skrawków tkanek zwierzęcych, analiza preparatów przy użyciu mikroskopu fluorescencyjnego i programów komputerowych (np. analySIS5, cellF; Olympus); seminarium – "Najnowsze osiągnięcia biologii molekularnej".

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* molekularne podstawy funkcjonowania organizmów prokariotycznych i eukariotycznych; molekularną organizację komórki; podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w zakresie biologii; podstawowe zasady ergonomii, higieny i bezpieczeństwa pracy z materiałem biologicznym.

*Umiejętności (potrafi):* stosować metody biologii molekularnej; wykonywać proste prace z wykorzystaniem materiału biologicznego; posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowanymi w zakresie biologii molekularnej; gromadzić, przetwarzać oraz pisemnie i ustnie przekazywać informacje naukowe.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w zespole; stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biologii; odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowania narzędzi biologicznych i zagrożeń w miejscu pracy; przestrzegania przepisów bhp.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

##### **2. Etyka prowadzenia doświadczeń / Ethics of Conducting Experiments**

*Cel kształcenia:* poznanie prawnych podstaw pozyskiwania chronionych zwierząt i roślin oraz prawnej ochrony zwierząt wykorzystywanych w doświadczeniach naukowych i dydaktyce; zasady pracy ze zwierzętami doświadczalnymi; zrozumienie zasady 3R w planowaniu doświadczeń na zwierzętach; nabycie umiejętności przygotowania wniosków do komisji etycznej oraz Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska.

*Treści merytoryczne:* Prawo o ochronie przyrody w zakresie zwierząt i roślin chronionych i ich pozyskiwania do celów naukowych i dydaktycznych; Ustawa o ochronie zwierząt wykorzystywanych w badaniach naukowych i do celów edukacyjnych; wymagania dotyczące utrzymania zwierząt wykorzystywanych do doświadczeń; wymagania dotyczące umiejętności i wiedzy osób wykonujących doświadczenia na zwierzętach; realizacja wymagań etycznych we wnioskach składanych do komisji etycznych, w tym realizacja zasady 3R.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* prawne podstawy wykorzystania zwierząt doświadczalnych oraz zwierząt i roślin podlegających prawnej ochronie w badaniach naukowych; zasady pracy ze zwierzętami doświadczalnymi; zasady utrzymania dobrostanu zwierząt doświadczalnych; konieczność kierowania się zasadami 3R w planowaniu doświadczeń naukowych i edukacyjnych z wykorzystaniem zwierząt.

*Umiejętności (potrafi):* stosować prawne nakazy etyczne dotyczące wykorzystania zwierząt w badaniach oraz roślin i zwierząt podlegających ochronie prawnej; wskazać metody umożliwiające stosowanie zasady 3R w badaniach naukowych i edukacyjnych; wskazać zasady zachowania dobrostanu zwierząt w badaniach naukowych i edukacyjnych; przygotować wniosek do komisji etycznej.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania zasad etycznego postępowania podczas prowadzenia doświadczeń oraz wyjaśniania zasad etycznych stosowanych w doświadczeniach lokalnej społeczności; współdziałania w grupie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady.

### **3. Waloryzacje przyrodnicze / Natural Valorization**

*Cel kształcenia:* poznanie metod stosowanych podczas wykonywania waloryzacji przyrodniczych, w tym oceny i aktualizacji walorów przyrodniczych wybranych obszarów, planowaniu działań ochronnych, kwalifikowaniu i powoływaniu obiektów ochronnych.

*Treści merytoryczne:* pojęcie i celowość waloryzacji; etapy waloryzacji przyrodniczej; najczęściej stosowane metody w inwentaryzacji i monitoringu przyrodniczego oparte na wykorzystywaniu roślin naczyniowych, wybranych grup zwierząt kręgowych (ze szczególnym uwzględnieniem ptaków) i bezkręgowych (ze szczególnym uwzględnieniem chrząszczy); charakterystyka wybranych gatunków wskaźnikowych wykorzystywanych w waloryzacjach przyrodniczych, w tym dla obszarów Natura 2000; biologiczne podstawy zarządzania zasobami przyrodniczymi; podstawy prawne wykonywania ekspertyz przyrodniczych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* waloryzację przyrodniczą oraz celowość jej wykonywania; cenne gatunki roślin i zwierząt istotne z punktu widzenia waloryzacji przyrodniczej oraz ich potrzeby środowiskowe; zestawy cech mających kardynalne znaczenie dla oceny waloru przyrodniczego dowolnego ekosystemu; rolę gatunków rzadkich, gatunków obcych i inwazyjnych w wybranych ekosystemach i/lub obszarach poddanych waloryzacji.

*Umiejętności (potrafi):* rozpoznawać wybrane gatunki roślin i zwierząt; uzasadniać znaczenie ich obecności na badanym obszarze; identyfikować wybrane elementy środowiska przyrodniczego; przeprowadzać waloryzację wykorzystując poznane metody badań; dokonywać krytycznej oceny stanu siedliska oraz wpływu różnych czynników na jego stan i zachowanie.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uznawania przydatności wiedzy botanicznej i faunistycznej w prowadzeniu badań z zakresu biologii środowiskowej i podczas ich wdrażania, zwłaszcza w zakresie zarządzania ochroną przyrody i środowiska; uczenia się przez całe życie, planowania i rozwoju własnej kariery zawodowej i osobistej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady, ćwiczenia.

## V. PRAKTYKA

### 1. Praktyka zawodowa (zakres kształcenia: biologia stosowana) / Professional Practice

*Cel kształcenia:* wszechstronne zapoznanie się ze strukturą i funkcjonowaniem zakładu pracy oraz praktyczne uczestnictwo w działalności zawodowej zakładu, w którym wiedza i umiejętności z zakresu nauk biologicznych mają zastosowanie.

*Treści merytoryczne:* struktura organizacyjna i zakres działalności zakładu pracy, w którym realizowana jest praktyka; podstawowa dokumentacja prowadzona w zakładzie oraz obowiązujące przepisy bhp; obserwacja czynności zawodowych, będących podstawą funkcjonowania zakładu oraz uczestnictwo w wykonywaniu prac w stopniu i w zakresie określonym przez bezpośredniego opiekuna w zakładzie pracy; analiza i ocena obserwowanych zjawisk oraz wykonywanych praktycznych działań w zakładzie (prowadzenie dokumentacji, stopień wykorzystania wiedzy i umiejętności z zakresu nauk biologicznych nabytych podczas studiów, w realizacji zadań zawodowych).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* strukturę i zakres działalności zawodowej zakładu pracy; zastosowanie metod o znaczeniu poznawczym lub praktycznym oraz przeprowadzanych tam procedur i procesów, wynikających ze specyfiki działalności zakładu; źródła i procedury pozyskiwania funduszy w zakładzie pracy; podstawowe zasady ergonomii oraz bhp w zakładzie pracy.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się specjalistycznym aparatem pojęciowym, właściwym dla danego zakresu działalności zawodowej zakładu pracy; wykonywać zadania praktyczne, zgodnie z przyjętymi zasadami i normami w zakładzie, obsługiwać aparaturę; stosować wiedzę i umiejętności z zakresu nauk biologicznych do analizy i opracowania danych; ocenić korzyści i zagrożenia wynikające z działalności zakładu.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współpracy w zespole i doceniania doświadczenia zawodowego innych; przestrzegania zasad bhp i zasad etycznych w pracy z materiałem biologicznym; pogłębiania wiedzy i wykorzystywania jej w praktycznych rozwiązaniach.

*Forma prowadzenia zajęć:* praktyka.

### 2. Praktyka zawodowa - przygotowanie psychologiczno-pedagogiczne (zakres kształcenia: nauczanie biologii)

*Cel kształcenia:* poznanie zadań szkoły jako jednostki systemu oświaty oraz uwarunkowań środowiska szkolnego, które zapewnia dobre warunki rozwoju fizycznego i psychospołecznego oraz do nauki w szkole, które zadba o zdrowie, dobre samopoczucie i postępy w nauce uczniów;

*Treści merytoryczne:* struktura i funkcje szkoły; podstawy prawne systemu oświaty niezbędne do prawidłowego realizowania prowadzonych działań edukacyjnych; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w szkole oraz odpowiedzialność prawna nauczyciela w tym zakresie; normy etyczne; prawa dziecka i osoby z niepełnosprawnością; obserwacje sytuacji i zdarzeń pedagogicznych, ich analiza z wykorzystaniem wiedzy pedagogiczno-psychologicznej oraz proponowanie rozwiązań problemów; zróżnicowane potrzeby edukacyjne uczniów i wynikające z nich zadania szkoły dotyczące dostosowania organizacji procesu kształcenia i wychowania.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zadania charakterystyczne dla szkoły oraz środowisko, w jakim ona działa; organizację, statut i plan pracy szkoły, program wychowawczo-profilaktyczny, w tym dostosowawczy do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów oraz program realizacji doradztwa zawodowego; zasady zapewniania bezpieczeństwa uczniom w szkole i poza nią; zasady udzielania pierwszej pomocy; prawa dziecka i osoby z niepełnosprawnością.

*Umiejętności (potrafi):* wyciągać wnioski z obserwacji pracy wychowawcy klasy, jego interakcji z uczniami oraz sposobu, w jaki planuje i przeprowadza zajęcia wychowawcze; wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych przez nauczycieli przedmiotów; wyciągać wnioski, w miarę możliwości, z bezpośredniej obserwacji pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas; wyciągać wnioski



z bezpośredniej obserwacji pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli, w tym podczas dyżurów na przerwach międzylekcyjnych i zorganizowanych wyjść grup uczniowskich; zaplanować i przeprowadzić zajęcia wychowawcze pod nadzorem opiekuna praktyki z ramienia szkoły; analizować, przy pomocy opiekuna praktyki z ramienia szkoły sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyki.

*Kompetencje społeczne(jest gotów do):* skutecznego współdziałania z opiekunem praktyki zawodowej i z nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy; rozpoznawania specyfiki środowiska lokalnego szkoły; posługiwania się uniwersalnymi zasadami i normami etycznymi w działalności zawodowej, kierując się szacunkiem dla każdego człowieka; dostosowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów; popularyzowania wiedzy biologicznej wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym; wdrażania uczniów do bezpośredniego poznawania rzeczywistości przyrodniczej; rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia; promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej; kształtowania umiejętności współpracy wśród uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów; kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy.

*Formy realizacji zajęć:* praktyka.

### **3. Praktyka przedmiotowo-metodyczna – nauczanie biologii w szkole podstawowej (zakres kształcenia: nauczanie biologii)**

*Cel kształcenia:* nabycie doświadczenia związanego z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela biologii w szkole podstawowej w formie praktyki ciągłej.

*Treści merytoryczne:* zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę, w tym praca nauczyciela biologii, wychowawcy klasowego, pedagoga szkolnego, doradcy zawodowego, prowadzenie kół zainteresowań, konkursy przedmiotowe i olimpiady tematyczne; organizacja pracy dydaktycznej; rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole; warsztat pracy nauczyciela biologii związany z całokształtem pracy dydaktyczno-wychowawczej; rozwój zawodowy nauczyciela; prowadzenie obserwacji pokazowych lekcji biologii nauczyciela – opiekuna praktyki zawodowej; samodzielne prowadzenie lekcji biologii przez studenta – praktykanta pod kontrolą nauczyciela (opiekuna praktyki); obserwacja i przeprowadzenie lekcji wychowawczej i /lub spotkań z doradcą zawodowym; współpraca w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym; wstępna diagnoza umiejętności ucznia.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę; rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej na różnych poziomach planowania; metodykę, normy, procedury i dobre praktyki stosowane w działalności zawodowej; uwarunkowania etyczne związane z pracą w szkole, zasady ergonomii i bhp, szczególnie w pracy z materiałem biologicznym oraz zasady ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego i innych aspektów prawnych w zakresie nauczania biologii.

*Umiejętności (potrafi):* prowadzić obserwacje pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych oraz wyciągać z nich wnioski; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane środki dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej; zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub innych zajęć, np. w ramach koła zainteresowań; analizować sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk; podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym; przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych; weryfikowania informacji i źródeł wykorzystywanych w nauczaniu biologii; krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności w zakresie przygotowania zawodowego; dążenia do ustawicznego aktualizowania i pogłębiania wiedzy merytorycznej i metodycznej; dzielenia się wiedzą z zakresu biologii; rozwoju zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy; odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej; postępowania zgodnego z etosem zawodowym nauczyciela.

*Formy realizacji zajęć:* praktyka.

## **VI. INNE**

### **1. Ergonomia / Ergonomics**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z zasadami ergonomii.

*Treści merytoryczne:* ergonomia – podstawowe pojęcia i definicje; ergonomia jako nauka interdyscyplinarna główne nurty w ergonomii: ergonomia stanowiska pracy (wysiłek fizyczny na stanowisku pracy, wysiłek psychiczny na stanowisku pracy, dostosowanie antropometryczne stanowiska pracy, materialne środowisko pracy), ergonomia produktu – inżynieria ergonomicznej jakości, ergonomia dla osób starszych i niepełnosprawnych; ergonomia pracy stojącej i siedzącej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady ergonomii.

*Umiejętności (potrafi):* praktycznie zastosować zasady ergonomii.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stosowania zasad ergonomii.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady.

### **2. Etykieta / Ethical Code**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi zasad savoir-vivre'u, a także poznanie elementów etykiety codziennej, akademickiej oraz biznesowej.

*Treści merytoryczne:* podstawowe zagadnienia dotyczące zasad savoir-vivre'u w życiu codziennym – zwroty grzecznościowe, powitania, podstawowe zasady etykiety oraz precedencji w miejscach publicznych; etykieta akademicka – precedencja, tytułowanie, zasady korespondencji służbowej; elementy etykiety biznesowej – dostosowanie ubioru do okoliczności, zasady przedstawiania, przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe zasady rządzące interpersonalnymi relacjami w życiu prywatnym oraz relacjach zawodowych.

*Umiejętności (potrafi):* stosować zasady etykiety i kurtuazji w życiu społecznym i zawodowym.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stosowania zasad etykiety w relacjach interpersonalnych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady.

### **3. Ochrona własności intelektualnej / Protection of Intellectual Property**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z przepisami dotyczącymi ochrony własności intelektualnej.

*Treści merytoryczne:* ustawowy aparat pojęciowy związany z ochroną prawną własności intelektualnej; pola eksploatacji utworów; literatura i przepisy prawa autorskiego, podmioty własności intelektualnej, przedmioty własności intelektualnej, treść prawa w tym zakresie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* przepisy dotyczące ochrony własności intelektualnej.

*Umiejętności (potrafi):* praktycznie zastosować te przepisy.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* identyfikacji poziomu swojej wiedzy i umiejętności.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady.

#### **4. Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy / Occupational Health and Safety**

*Cel kształcenia:* przekazanie podstawowych wiadomości na temat ogólnych zasad postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności i przyczyn wypadków studentów, zasad udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, jak również wskazanie potencjalnych zagrożeń, z jakimi mogą zetknąć się studenci.

*Treści merytoryczne:* regulacje prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy; obowiązujące ustawy, rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach; identyfikacja, analiza i ocena zagrożeń dla życia i zdrowia na poszczególnych kierunkach studiów (czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe); analiza okoliczności i przyczyn wypadków studentów: omówienie przyczyn wypadków; ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń (np. pożaru); zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku – apteczka pierwszej pomocy.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń oraz zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, identyfikując okoliczności i przyczyny wypadków wśród studentów.

*Umiejętności (potrafi):* postępować z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia oraz posługiwać się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi, a także udzielać pierwszej pomocy.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* zachowania ostrożności w postępowaniu z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia, dbając o przestrzeganie zasad bhp i wykazując odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykłady.

**PLAN STUDIÓW  
KIERUNKU BIOLOGIA  
W ZAKRESIE: BIOLOGIA STOSOWANA**

**Obowiązuje od cyklu:** 2022Z

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia - licencjackie

**Liczba semestrów:** 6

**Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e:** dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina naukowa: nauki biologiczne

Rok studiów: 1, semestr: 1												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy I	1	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Łacina w naukach biologicznych	1	1	0	zal. oc.	o	10	0	10	1	0	0
3	Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych	1	2	0	zal. oc.	f	30	30	0	1	0	0
4	Technologie informacyjne	1	2	1,8	zal. oc.	o	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			7	1,8	x	x	100	30	70	4	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	1,8	x	x	28	0	28	1	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		4	0	x	x	60	30	30	2	0	0	
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>												
1	Fizykochemiczne podstawy życia – repetytorium	1	1,5	0,3	zal. oc.	o	30	0	30	2	0	0
2	Chemia ogólna i nieorganiczna	1	3	1,6	egz.	o	45	15	30	4	0	0
3	Matematyka	1	1,5	0	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6	1,9	x	x	105	25	80	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	1,9	x	x	30	0	30	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Botanika ogólna	1	5,5	2,1	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Zoologia ogólna	1	5,5	2,2	egz.	o	60	30	30	4	0	0
3	Taksonomia i różnorodność bezkręgowców	1	5	2,6	egz.	o	60	20	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		16	6,9	x	x	180	80	100	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	6,9	x	x	87	0	87	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Etyka prowadzenia doświadczeń	1	1	0	zal. oc.	o	10	10	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		1	0	x	x	10	10	0	1	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1</b>		<b>30</b>	<b>10,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>395</b>	<b>145</b>	<b>250</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

<b>Rok studiów: 1, semestr: 2</b>													
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa	
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne			
<b>Grupa treści</b>													
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>													
1	Język obcy II	2	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0	
2	Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych	2	2	0	zal. oc.	f	30	30	0	1	0	0	
3	Wychowanie fizyczne I	2	0	0	zal. oc.	o	30	0	30	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	0	x	x	90	30	60	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	0	x	x	60	30	30	2	0	0	
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>													
1	Biofizyka	2	2	0,8	zal. oc.	o	30	15	15	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0,8	x	x	30	15	15	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0,8	x	x	13	0	13	1	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>													
1	Biochemia z elementami chemii organicznej	2	6	2,7	egz.	o	75	30	45	4	0	0	
2	Taksonomia i różnorodność roślin	2	3	1,5	egz.	o	45	15	30	4	0	0	
3	Taksonomia i różnorodność kręgowców	2	3	1,7	egz.	o	45	15	30	4	0	0	
4	Ekologia	2	4	1,5	egz.	o	60	30	30	4	0	0	
5	Wprowadzenie do statystyki dla biologów	2	2	1,4	zal. oc.	o	30	5	25	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			18	8,8	x	x	255	95	160	18	0	0	

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	8,8	x	x	128	0	128	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Botanika – zajęcia terenowe	2	2	1,7	zal. oc.	o	15	0	15	1	0	0
2	Bezkęgowce – zajęcia terenowe	2	2	1,6	zal. oc.	o	15	0	15	1	0	0
3	Kręgowce – zajęcia terenowe	2	2	1,6	zal. oc.	o	15	0	15	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6	4,9	x	x	45	0	45	3	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	4,9	x	x	37	0	37	3	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 2</b>		<b>30</b>	<b>14,5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>420</b>	<b>140</b>	<b>280</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 1 roku studiów</b>		<b>60</b>	<b>25,1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>815</b>	<b>285</b>	<b>530</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

<b>Rok studiów: 2, semestr: 3</b>												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy III	3	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Wychowanie fizyczne II	3	0	0	zal. oc.	o	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	60	0	60	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	0	30	1	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Mikrobiologia ogólna	3	5	2	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Biologia komórki	3	4,5	1,7	egz.	o	60	30	30	4	0	0
3	Genetyka i podstawy genomiki	3	4,5	1,8	egz.	o	60	30	30	4	0	0
4	Przedmiot do wyboru 1	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
5	Przedmiot do wyboru 2	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
6	Przedmiot do wyboru 3	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			20	7,6	x	x	270	120	150	18	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	7,6	x	x	123	0	123	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	2,1	x	x	90	30	60	6	0	0
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Biologia molekularna	3	2	0,8	egz.	o	30	10	20	4	0	0



2	Laboratorium biologii molekularnej I	3	4,5	2,7	zal. oc.	o	50	10	40	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6,5	3,5	x	x	80	20	60	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	3,5	x	x	51	0	51	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>VI – INNE</b>												
1	Ergonomia	3	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
2	Etykieta	3	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
3	Ochrona własności intelektualnej	3	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
4	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	3	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1,5	0	x	x	12	12	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3</b>			<b>30</b>	<b>11,1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>422</b>	<b>152</b>	<b>270</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Rok studiów: 2, semestr: 4</b>												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy IV	4	2	0	egz.	f	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	0	30	2	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Anatomia funkcjonalna człowieka	4	3	1,8	egz.	o	45	15	30	4	0	0
2	Fizjologia roślin	4	6	2,8	egz.	o	75	30	45	4	0	0
3	Różnorodność protistów i grzybów	4	3	1,6	egz.	o	45	15	30	4	0	0
4	Proseminarium	4	2	0,5	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0
5	Przedmiot do wyboru 4	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
6	Przedmiot do wyboru 5	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
7	Przedmiot do wyboru 6	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
8	Przedmiot do wyboru 7	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			22	9,5	x	x	315	100	215	22	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	9,5	x	x	150	0	150	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			10	3,3	x	x	150	40	110	10	0	0

<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Ekologia krajobrazu	4	2	1,2	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
2	Metody badań środowiskowych I	4	4	2,9	zal. oc.	o	50	10	40	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	4,1	x	x	80	20	60	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,1	x	x	55	0	55	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 4</b>			<b>30</b>	<b>13,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>425</b>	<b>120</b>	<b>305</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 2 roku studiów</b>			<b>60</b>	<b>24,7</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>847</b>	<b>272</b>	<b>575</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Rok studiów: 3, semestr: 5</b>													
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa	
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne			
<b>Grupa treści</b>													
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>													
1	Ewolucjonizm	5	5	0,6	egz.	o	60	30	30	4	0	0	
2	Fizjologia człowieka z elementami fizjologii zwierząt	5	6	2,7	egz.	o	75	30	45	4	0	0	
3	Ochrona środowiska	5	2	1,5	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0	
4	Praca dyplomowa I	5	3	0	zal. oc.	f	0	0	0	2	0	45	
5	Przedmiot do wyboru 8	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
6	Przedmiot do wyboru 9	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
7	Przedmiot do wyboru 10	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
8	Przedmiot do wyboru 11	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			24	7,6	x	x	285	110	175	20	0	45	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	7,6	x	x	109	0	109	10	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			11	2,8	x	x	120	40	80	10	0	45	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>													
1	Laboratorium biologii molekularnej II	5	4	2,7	zal. oc.	o	50	10	40	2	0	0	
2	Wprowadzenie do bioinformatyki	5	2	1,8	zal. oc.	o	30	0	30	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	4,5	x	x	80	10	70	4	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,5	x	x	64	0	64	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 5</b>			<b>30</b>	<b>12,1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>365</b>	<b>120</b>	<b>245</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	

<b>Rok studiów: 3, semestr: 6</b>													
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa	
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne			
<b>Grupa treści</b>													
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>													
1	Immunologia	6	2	0,9	egz.	o	30	10	20	4	0	0	
2	Praca dyplomowa II	6	7	0	zal. oc.	f	0	0	0	2	0	80	
3	Przedmiot do wyboru 12	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
4	Przedmiot do wyboru 13	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
5	Przedmiot do wyboru 14	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
6	Seminarium dyplomowe	6	2	1	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			17	4	x	x	150	40	110	14	0	80	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4	x	x	78	0	78	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			15	3,1	x	x	120	30	90	10	0	80	
<b>IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>													
1	Metody badań środowiskowych II	6	5	3,6	zal. oc.	o	50	10	40	2	0	0	
2	Waloryzacje przyrodnicze	6	2	0,9	egz.	o	30	10	20	4	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			7	4,5	x	x	80	20	60	6	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,5	x	x	54	0	54	4	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>VI – PRAKTYKA</b>													
1	Praktyka zawodowa	6	6	6	zal. oc.	f	0	0	0	4	160	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	6	x	x	0	0	0	4	160	0	

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)	x	6	x	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)	0	6	x	x	0	0	0	4	160	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 6</b>	<b>30</b>	<b>14,5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>230</b>	<b>60</b>	<b>170</b>	<b>24</b>	<b>160</b>	<b>80</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 3 roku studiów</b>	<b>60</b>	<b>26,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>595</b>	<b>180</b>	<b>415</b>	<b>48</b>	<b>160</b>	<b>125</b>



I	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
<b>Ogółem - plan studiów</b>		180	100
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	96,3	53,50
2	z zakresu nauk podstawowych	8	4,44
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	76,4	42,44
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	15,5	8,61
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	60	33,33
6	wymiar praktyk	6	3,33
7	zajęcia z wychowania fizycznego	----	----
8	zajęcia z języka obcego	9	5,00
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	14	7,78
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	---	---
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	149,5	83,06

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Nauki biologiczne	100
<b>Ogółem:</b>		<b>100</b>

### Lista przedmiotów do wyboru:

#### I. Język obcy:

- 1) Język angielski
- 2) Język niemiecki
- 3) Język rosyjski



- 4) Język włoski
- 5) Język hiszpański

## **II. Przedmioty z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych:**

- 6) Animacja kultury studenckiej
- 7) Dziedzictwo kulinarne Warmii, Mazur i Powiśla
- 8) Etyczne podstawy profesjonalizmu
- 9) Etyka i kultura języka
- 10) Informacja w społeczeństwie wiedzy
- 11) Komunikacja interpersonalna
- 12) Nauka i kultura w epoce nowożytnej
- 13) Prawo autorskie
- 14) Prawo pracy
- 15) Zakładanie własnego przedsiębiorstwa

## **III. Przedmioty do wyboru:**

Przedmioty do wyboru 1, 2, 3:

- 1) Biologiczne podstawy ochrony roślin zagrożonych / Biological Basis of Endangered Plants Protection
- 2) Bionika – pomysły inspirowane przyrodą
- 3) Ekologia miasta / Urban Ecology
- 4) Histologia narządów
- 5) Rośliny lecznicze / Medicinal Plants
- 6) Techniki mikroskopowe / Microscopic Techniques

Przedmioty do wyboru 4, 5, 6, 7:

- 1) Briologia / Bryology
- 1) Dendrologia stosowana / Applied Dendrology
- 2) Herpetologia / Herpetology
- 3) Hirudinologia
- 4) Ichtiologia / Ichthyology
- 5) Ornitologia / Ornithology

Przedmioty do wyboru 8, 9, 10, 11:

- 1) Autoprezentacja / Self-Presentation
- 2) Diagnostyka mykologiczna
- 3) Elementy chemii środowiska / Elements of Environmental Chemistry
- 4) Fitopatologia / Phytopatology

- 5) Lichenologia / Lichenology
- 6) Patologia wybranych narządów
- 7) Podstawy biochemii w kosmetologii / Basics of Biochemistry in Cosmetology
- 8) Pracownia neuroanatomii

Przedmioty do wyboru 12, 13, 14:

- 1) Biodeterioracja
- 2) Botanika stosowana /Applied Botany
- 3) Edukacja pozaformalna
- 4) Ekologia mikroorganizmów / Ecology of Microorganisms
- 5) Gatunki obce i inwazyjne roślin i zwierząt / Alien and Invasive Species of Plants and Animals
- 6) Mikrobiologia przemysłowa / Industrial Microbiology
- 7) Mikrobiota człowieka

**PLAN STUDIÓW  
KIERUNKU BIOLOGIA  
W ZAKRESIE: APPLIED BIOLOGY**

**Obowiązuje od cyklu:** 2022Z

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia - licencjackie

**Liczba semestrów:** 6

**Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e:** dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina naukowa: nauki biologiczne

Rok studiów: 1, semestr: 1												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Foreign Language I	1	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Latin in the Biological Sciences	1	1	0	zal. oc.	o	10	0	10	1	0	0
3	Subjects in the Field of Humanities or Social Sciences	1	2	0	zal. oc.	f	30	30	0	1	0	0
4	Information Technologies	1	2	1,8	zal. oc.	o	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			7	1,8	x	x	100	30	70	4	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	1,8	x	x	28	0	28	1	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		4	0	x	x	60	30	30	2	0	0	
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>												
1	Physicochemical Basis of Life – Repetitorium	1	1,5	0,3	zal. oc.	o	30	0	30	2	0	0
2	General and Inorganic Chemistry	1	3	1,6	egz.	o	45	15	30	4	0	0
3	Mathematics	1	1,5	0	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6	1,9	x	x	105	25	80	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	1,9	x	x	30	0	30	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	General Botany	1	5,5	2,1	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	General Zoology	1	5,5	2,2	egz.	o	60	30	30	4	0	0
3	Taxonomy and Diversity of Invertebrates	1	5	2,6	egz.	o	60	20	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		16	6,9	x	x	180	80	100	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	6,9	x	x	87	0	87	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Ethics of Conducting Experiments	1	1	0	zal. oc.	o	10	10	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		1	0	x	x	10	10	0	1	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1</b>		<b>30</b>	<b>10,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>395</b>	<b>145</b>	<b>250</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Rok studiów: 1, semestr: 2												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Foreign Language II	2	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Subjects in the Field of Humanities or Social Sciences	2	2	0	zal. oc.	f	30	30	0	1	0	0
3	Physical Education I	2	0	0	zal. oc.	o	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	0	x	x	90	30	60	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	0	x	x	60	30	30	2	0	0
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>												
1	Biophysics	2	2	0,8	zal. oc.	o	30	15	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0,8	x	x	30	15	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0,8	x	x	13	0	13	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Biochemistry with Elements of Organic Chemistry	2	6	2,7	egz.	o	75	30	45	4	0	0
2	Taxonomy and Diversity of Plants	2	3	1,5	egz.	o	45	15	30	4	0	0
3	Taxonomy and Diversity of Vertebrates	2	3	1,7	egz.	o	45	15	30	4	0	0
4	Ecology	2	4	1,5	egz.	o	60	30	30	4	0	0
5	Introduction to Statistics for Biologists	2	2	1,4	zal. oc.	o	30	5	25	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			18	8,8	x	x	255	95	160	18	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	8,8	x	x	128	0	128	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0

<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Field Botany	2	2	1,7	zal. oc.	o	15	0	15	1	0	0
2	Invertebrates – Field Activities	2	2	1,6	zal. oc.	o	15	0	15	1	0	0
3	Vertebrates – Field Activities	2	2	1,6	zal. oc.	o	15	0	15	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	4,9	x	x	45	0	45	3	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,9	x	x	37	0	37	3	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 2</b>			<b>30</b>	<b>14,5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>420</b>	<b>140</b>	<b>280</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 1 roku studiów</b>			<b>60</b>	<b>25,1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>815</b>	<b>285</b>	<b>530</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Rok studiów: 2, semestr: 3</b>												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Foreign Language III	3	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Physical Education II	3	0	0	zal. oc.	o	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	60	0	60	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	0	30	1	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	General Microbiology	3	5	2	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Cell Biology	3	4,5	1,7	egz.	o	60	30	30	4	0	0
3	Genetics and Basics of Genomics	3	4,5	1,8	egz.	o	60	30	30	4	0	0
4	Subject to choose 1	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
5	Subject to choose 2	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
6	Subject to choose 3	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			20	7,6	x	x	270	120	150	18	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	7,6	x	x	123	0	123	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	2,1	x	x	90	30	60	6	0	0
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Molecular Biology	3	2	0,8	egz.	o	30	10	20	4	0	0

2	Molecular Biology Laboratory I	3	4,5	2,7	zal. oc.	o	50	10	40	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6,5	3,5	x	x	80	20	60	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	3,5	x	x	51	0	51	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>VI – INNE</b>												
1	Ergonomics	3	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
2	Ethical Code	3	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
3	Protection of Intellectual Property	3	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
4	Occupational Health and Safety	3	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1,5	0	x	x	12	12	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3</b>			<b>30</b>	<b>11,1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>422</b>	<b>152</b>	<b>270</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



<b>Rok studiów: 2, semestr: 4</b>												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Foreign Language IV	4	2	0	egz.	f	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	0	30	2	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Human Functional Anatomy	4	3	1,8	egz.	o	45	15	30	4	0	0
2	Plant Physiology	4	6	2,8	egz.	o	75	30	45	4	0	0
3	Diversity of Protista and Fungi	4	3	1,6	egz.	o	45	15	30	4	0	0
4	Proseminar	4	2	0,5	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0
5	Subject to choose 4	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
6	Subject to choose 5	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
7	Subject to choose 6	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
8	Subject to choose 7	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			22	9,5	x	x	315	100	215	22	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	9,5	x	x	150	0	150	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			10	3,3	x	x	150	40	110	10	0	0

<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Landscape Ecology	4	2	1,2	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
2	Methods of Field Environmental Research I	4	4	2,9	zal. oc.	o	50	10	40	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	4,1	x	x	80	20	60	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,1	x	x	55	0	55	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 4</b>			<b>30</b>	<b>13,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>425</b>	<b>120</b>	<b>305</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 2 roku studiów</b>			<b>60</b>	<b>24,7</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>847</b>	<b>272</b>	<b>575</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Rok studiów: 3, semestr: 5</b>												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Evolutionary Biology	5	5	0,6	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Human Physiology with Elements of Animals Physiology	5	6	2,7	egz.	o	75	30	45	4	0	0
3	Environmental Protection	5	2	1,5	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
4	Bachelor's Degree Thesis I	5	3	0	zal. oc.	f	0	0	0	2	0	45
5	Subject to choose 8	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
6	Subject to choose 9	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
7	Subject to choose 10	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
8	Subject to choose 11	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			24	7,6	x	x	285	110	175	20	0	45
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	7,6	x	x	109	0	109	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			11	2,8	x	x	120	40	80	10	0	45
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Molecular Biology Laboratory II	5	4	2,7	zal. oc.	o	50	10	40	2	0	0
2	Introduction to Bioinformatics	5	2	1,8	zal. oc.	o	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	4,5	x	x	80	10	70	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,5	x	x	64	0	64	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 5</b>			<b>30</b>	<b>12,1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>365</b>	<b>120</b>	<b>245</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>45</b>

<b>Rok studiów: 3, semestr: 6</b>													
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa	
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne			
<b>Grupa treści</b>													
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>													
1	Immunology	6	2	0,9	egz.	o	30	10	20	4	0	0	
2	Bachelor's Degree Thesis II	6	7	0	zal. oc.	f	0	0	0	2	0	80	
3	Subject to choose 12	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
4	Subject to choose 13	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
5	Subject to choose 14	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
6	Bachelor's Seminar	6	2	1	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			17	4	x	x	150	40	110	14	0	80	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4	x	x	78	0	78	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			15	3,1	x	x	120	30	90	10	0	80	
<b>IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>													
1	Methods of Field Environmental Research II	6	5	3,6	zal. oc.	o	50	10	40	2	0	0	
2	Natural Valorization	6	2	0,9	egz.	o	30	10	20	4	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			7	4,5	x	x	80	20	60	6	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,5	x	x	54	0	54	4	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>VI – PRAKTYKA</b>													
1	Professional Practice	6	6	6	zal. oc.	f	0	0	0	4	160	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	6	x	x	0	0	0	4	160	0	

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)	x	6	x	x	0	0	0	0	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)	0	6	x	x	0	0	0	4	160	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 6</b>	<b>30</b>	<b>14,5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>230</b>	<b>60</b>	<b>170</b>	<b>24</b>	<b>160</b>	<b>80</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 3 roku studiów</b>	<b>60</b>	<b>26,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>595</b>	<b>180</b>	<b>415</b>	<b>48</b>	<b>160</b>	<b>125</b>



I	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
<b>Ogółem - plan studiów</b>		180	100
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	96,3	53,50
2	z zakresu nauk podstawowych	8	4,44
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	76,4	42,44
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	15,5	8,61
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	60	33,33
6	wymiar praktyk	6	3,33
7	zajęcia z wychowania fizycznego	----	----
8	zajęcia z języka obcego	9	5,00
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	14	7,78
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	---	---
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	149,5	83,06

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Nauki biologiczne	100
<b>Ogółem:</b>		<b>100</b>

### Lista przedmiotów do wyboru:

#### I. Język obcy:

- 1) Język angielski
- 2) Język niemiecki
- 3) Język rosyjski

- 4) Język włoski
- 5) Język hiszpański

## **II. Przedmioty z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych:**

- 1) Cultural Anthropology
- 2) Elements of Professionalism
- 3) Ethics

## **III. Przedmioty do wyboru:**

Przedmioty do wyboru 1, 2, 3:

- 1) Biological Basis of Endangered Plants Protection
- 2) Medicinal Plants
- 3) Microscopic Techniques
- 4) Urban Ecology

Przedmioty do wyboru 4, 5, 6, 7:

- 1) Applied Dendrology
- 2) Bryology
- 3) Herpetology
- 4) Ichthyology
- 5) Ornithology

Przedmioty do wyboru 8, 9, 10, 11:

- 1) Basics of Biochemistry in Cosmetology
- 2) Elements of Environmental Chemistry
- 3) Lichenology
- 4) Phytopatology
- 5) Self-Presentation

Przedmioty do wyboru 12, 13, 14:

- 1) Alien and Invasive Species of Plants and Animals
- 2) Applied Botany
- 3) Ecology of Microorganisms
- 4) Industrial Microbiology



**PLAN STUDIÓW  
KIERUNKU BIOLOGIA  
W ZAKRESIE: NAUCZANIE BIOLOGII**

**Obowiązuje od cyklu:** 2022Z

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia - licencjackie

**Liczba semestrów:** 6

**Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e:** dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina naukowa: nauki biologiczne

Rok studiów: 1, semestr: 1												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy I	1	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Łacina w naukach biologicznych	1	1	0	zal. oc.	o	10	0	10	1	0	0
3	Technologie informacyjne	1	2	1,8	zal. oc.	o	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			5	1,8	x	x	70	0	70	3	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,8	x	x	28	0	28	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	0	30	1	0	0
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>												

1	Fizykochemiczne podstawy życia – repetytorium	1	1,5	0,3	zal. oc.	o	30	0	30	2	0	0
2	Chemia ogólna i nieorganiczna	1	3	1,6	egz.	o	45	15	30	4	0	0
3	Matematyka	1	1,5	0	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	1,9	x	x	105	25	80	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,9	x	x	30	0	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Botanika ogólna	1	5,5	2,1	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Zoologia ogólna	1	5,5	2,2	egz.	o	60	30	30	4	0	0
3	Taksonomia i różnorodność bezkręgowców	1	5	2,6	egz.	o	60	20	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			16	6,9	x	x	180	80	100	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	6,9	x	x	87	0	87	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Psychologia ogólna	1	1,5	0,4	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
2	Pedagogika	1	1,5	0,5	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3	0,9	x	x	60	20	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0,9	x	x	18	0	18	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1</b>			<b>30</b>	<b>11,5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>415</b>	<b>125</b>	<b>290</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Rok studiów: 1, semestr: 2</b>													
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa	
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne			
<b>Grupa treści</b>													
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>													
1	Język obcy II	2	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0	
2	Wychowanie fizyczne I	2	0	0	zal. oc.	o	30	0	30	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	60	0	60	1	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	0	30	1	0	0	
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>													
1	Biofizyka	2	2	0,8	zal. oc.	o	30	15	15	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0,8	x	x	30	15	15	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0,8	x	x	13	0	13	1	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>													
1	Biochemia z elementami chemii organicznej	2	6	2,7	egz.	o	75	30	45	4	0	0	
2	Taksonomia i różnorodność roślin	2	3	1,5	egz.	o	45	15	30	4	0	0	
3	Taksonomia i różnorodność kręgowców	2	3	1,7	egz.	o	45	15	30	4	0	0	
4	Ekologia	2	4	1,5	egz.	o	60	30	30	4	0	0	
5	Wprowadzenie do statystyki dla biologów	2	2	1,4	zal. oc.	o	30	5	25	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			18	8,8	x	x	255	95	160	18	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	8,8	x	x	128	0	128	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>													

1	Psychologia rozwojowa	2	1,5	0,3	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
2	Pedagogika specjalna	2	1,5	0,3	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
3	Podstawy dydaktyki ogólnej	2	2	0,7	zal. oc.	o	45	15	30	4	0	0
4	Botanika - zajęcia terenowe	2	1	0,9	zal. oc.	o	10	0	10	1	0	0
5	Bezkręgowce - zajęcia terenowe	2	1	0,9	zal. oc.	o	10	0	10	1	0	0
6	Kręgowce - zajęcia terenowe	2	1	0,9	zal. oc.	o	10	0	10	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			8	4	x	x	135	35	100	11	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4	x	x	59	0	59	5	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 2</b>			<b>30</b>	<b>13,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>480</b>	<b>145</b>	<b>335</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 1 roku studiów</b>			<b>60</b>	<b>25,1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>895</b>	<b>270</b>	<b>625</b>	<b>59</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Rok studiów: 2, semestr: 3</b>												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy III	3	2	0	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Wychowanie fizyczne II	3	0	0	zal. oc.	o	30	0	30	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	60	0	60	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	0	30	1	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Mikrobiologia ogólna	3	5	2	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Biologia komórki	3	4,5	1,7	egz.	o	60	30	30	4	0	0
3	Genetyka i podstawy genomiki	3	4,5	1,8	egz.	o	60	30	30	4	0	0
4	Przedmiot do wyboru 1	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
5	Przedmiot do wyboru 2	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
6	Przedmiot do wyboru 3	3	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			20	7,6	x	x	270	120	150	18	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	7,6	x	x	123	0	123	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	2,1	x	x	90	30	60	6	0	0
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Dydaktyka biologii I	3	3	0,8	egz.	o	45	15	30	4	0	0

2	Emisja głosu	3	1	0,6	zal. oc.	o	15	0	15	1	0	0
3	Biologia molekularna	3	1,5	0,8	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			5,5	2,2	x	x	90	25	65	7	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2,2	x	x	49	0	49	3	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>V – PRAKTYKA</b>												
1	Praktyka zawodowa – przygotowanie psychologiczno-pedagogiczne	3	1	1	zal. oc.	f	0	0	0	2	30	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1	1	x	x	0	0	0	2	30	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1	x	x	0	0	0	2	30	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			1	1	x	x	0	0	0	2	30	0
<b>VI – INNE</b>												
1	Ergonomia	3	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
2	Etykieta	3	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
3	Ochrona własności intelektualnej	3	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
4	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	3	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			1,5	0	x	x	12	12	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3</b>			<b>30</b>	<b>10,8</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>432</b>	<b>157</b>	<b>275</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>0</b>

<b>Rok studiów: 2, semestr: 4</b>													
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa	
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne			
<b>Grupa treści</b>													
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>													
1	Język obcy IV	4	2	0	egz.	f	30	0	30	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	30	0	30	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	0	30	2	0	0	
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>													
1	Anatomia funkcjonalna człowieka	4	3	1,8	egz.	o	45	15	30	4	0	0	
2	Fizjologia roślin	4	6	2,8	egz.	o	75	30	45	4	0	0	
3	Różnorodność protistów i grzybów	4	3	1,6	egz.	o	45	15	30	4	0	0	
4	Proseminarium	4	2	0,5	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0	
5	Przedmiot do wyboru 4	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
6	Przedmiot do wyboru 5	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
7	Przedmiot do wyboru 6	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
8	Przedmiot do wyboru 7	4	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			22	9,5	x	x	315	100	215	22	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	9,5	x	x	150	0	150	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			10	3,3	x	x	150	40	110	10	0	0	

<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Dydaktyka biologii – prowadzenie zajęć w szkole podstawowej	4	2	1,8	zal. oc.	o	30	0	30	2	0	0
2	Laboratorium biologii molekularnej I	4	2	1,3	zal. oc.	o	30	5	25	2	0	0
3	Metody badań środowiskowych I	4	2	1,4	zal. oc.	o	30	5	25	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6	4,5	x	x	90	10	80	6	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	4,5	x	x	74	0	74	4	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 4</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>435</b>	<b>110</b>	<b>325</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 2 roku studiów</b>		<b>60</b>	<b>24,8</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>867</b>	<b>267</b>	<b>600</b>	<b>58</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	



Rok studiów: 3, semestr: 5												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Ewolucjonizm	5	5	0,6	egz.	o	60	30	30	4	0	0
2	Fizjologia człowieka z elementami fizjologii zwierząt	5	6	2,7	egz.	o	75	30	45	4	0	0
3	Ochrona środowiska	5	2	1,5	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
4	Praca dyplomowa I	5	3	0	zal. oc.	f	0	0	0	2	0	45
5	Przedmiot do wyboru 8	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
6	Przedmiot do wyboru 9	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
7	Przedmiot do wyboru 10	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
8	Przedmiot do wyboru 11	5	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			24	7,6	x	x	285	110	175	20	0	45
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	7,6	x	x	109	0	109	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			11	2,8	x	x	120	40	80	14	0	45
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Dydaktyka biologii – eksperyment w nauczaniu	5	3	2,1	zal. oc.	o	45	5	40	2	0	0
2	Etyka prowadzenia doświadczeń	5	1	0	zal. oc.	o	10	10	0	1	0	0
3	Laboratorium biologii molekularnej II	5	2	1,3	zal. oc.	o	30	5	25	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	3,4	x	x	85	20	65	5	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	3,4	x	x	56	0	56	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 5</b>			<b>30</b>	<b>11</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>370</b>	<b>130</b>	<b>240</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>45</b>

Rok studiów: 3, semestr: 6												
Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I – WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6	2	0	zal. oc.	f	30	30	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	30	30	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0	x	x	30	30	0	1	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Immunologia	6	2	0,9	egz.	o	30	10	20	4	0	0
2	Przedmiot do wyboru 12	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
3	Przedmiot do wyboru 13	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
4	Przedmiot do wyboru 14	6	2	0,7	zal. oc.	f	30	10	20	2	0	0
5	Seminarium dyplomowe	6	2	1	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0
6	Praca dyplomowa II	6	7	0	zal. oc.	f	0	0	0	2	0	80
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			17	4	x	x	150	40	110	14	0	80
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4	x	x	78	0	78	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			15	3,1	x	x	120	30	90	10	0	80
<b>IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Dydaktyka biologii – metodyka prowadzenia zajęć terenowych	6	2	1,2	zal. oc.	o	30	5	25	2	0	0

2	Metody badań środowiskowych II	6	2	1,4	zal. oc.	o	30	5	25	2	0	0
3	Waloryzacje przyrodnicze	6	2	0,9	egz.	o	30	10	20	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		6	3,5	x	x		90	20	70	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	3,5	x	x		62	0	62	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x		0	0	0	0	0	0
<b>V – PRAKTYKA</b>												
1	Praktyka przedmiotowo-metodyczna – nauczanie biologii w szkole podstawowej	6	5	5	zal. oc.	f	0	0	0	4	120	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		5	5	x	x		0	0	0	4	120	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	5	x	x		0	0	0	4	120	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		5	5	x	x		0	0	0	4	120	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 6</b>		<b>30</b>	<b>12,5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>270</b>	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>27</b>	<b>120</b>	<b>80</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 3 roku studiów</b>		<b>60</b>	<b>23,5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>640</b>	<b>220</b>	<b>420</b>	<b>52</b>	<b>120</b>	<b>125</b>



I	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
<b>Ogółem - plan studiów</b>		180	100
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	102,8	57,11
2	z zakresu nauk podstawowych	8	4,44
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	73,4	40,78
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	13,5	7,50
5	zajęcia do wyboru – co najmniej 30% punktów ECTS	58	32,22
6	wymiar praktyk	6	3,33
7	zajęcia z wychowania fizycznego	----	----
8	zajęcia z języka obcego	9	5,00
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	31	17,22
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	----	----
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	141,5	78,61

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Nauki biologiczne	100
<b>Ogółem:</b>		<b>100</b>

## **Lista przedmiotów do wyboru:**

### **I. Język obcy:**

- 1) Język angielski
- 2) Język niemiecki
- 3) Język rosyjski
- 4) Język włoski
- 5) Język hiszpański

### **II. Przedmioty z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych:**

- 1) Animacja kultury studenckiej
- 2) Dziedzictwo kulinarne Warmii, Mazur i Powiśla
- 3) Etyczne podstawy profesjonalizmu
- 4) Etyka i kultura języka
- 5) Informacja w społeczeństwie wiedzy
- 6) Komunikacja interpersonalna
- 7) Nauka i kultura w epoce nowożytnej
- 8) Prawo autorskie
- 9) Prawo pracy
- 10) Zakładanie własnego przedsiębiorstwa

### **III. Przedmioty do wyboru:**

Przedmioty do wyboru 1, 2, 3:

- 1) Biologiczne podstawy ochrony roślin zagrożonych / Biological Basis of Endangered Plants Protection
- 2) Bionika – pomysły inspirowane przyrodą
- 3) Ekologia miasta / Urban Ecology
- 4) Histologia narządów
- 5) Rośliny lecznicze / Medicinal Plants
- 6) Techniki mikroskopowe / Microscopic Techniques

Przedmioty do wyboru 4, 5, 6, 7:

- 1) Briologia / Bryology
- 2) Dendrologia stosowana / Applied Dendrology
- 3) Herpetologia / Herpetology
- 4) Hirudinologia
- 5) Ichtiologia / Ichthyology
- 6) Ornitologia / Ornithology

Przedmioty do wyboru 8, 9, 10, 11:

- 1) Autoprezentacja / Self-Presentation
- 2) Diagnostyka mykologiczna
- 3) Elementy chemii środowiska / Elements of Environmental Chemistry
- 4) Fitopatologia / Phytopatology
- 5) Lichenologia / Lichenology
- 6) Patologia wybranych narządów
- 7) Podstawy biochemii w kosmetologii / Basics of Biochemistry in Cosmetology
- 8) Pracownia neuroanatomii

Przedmioty do wyboru 12, 13, 14:

- 1) Biodeterioracja
- 2) Botanika stosowana / Applied Botany
- 3) Edukacja pozaformalna
- 4) Ekologia mikroorganizmów / Ecology of Microorganisms
- 5) Gatunki obce i inwazyjne roślin i zwierząt / Alien and Invasive Species of Plants and Animals
- 6) Mikrobiologia przemysłowa / Industrial Microbiology
- 7) Mikrobiota człowieka