

## EFEKTY UCZENIA SIĘ I TREŚCI PROGRAMOWE ZAJĘĆ

Kierunek: **Ochrona środowiska**

Poziom studiów: **studia drugiego stopnia**

Nazwa zajęć: **Metodologia badań przyrodniczych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. wyszczególnia warunki racjonalności poznania naukowego, funkcję nauki oraz jest świadomy/a doniosłości problemu demarkacji wiedzy naukowej od wiedzy potocznej
2. odróżnia na poziomie ogólnym wnioskowania zawodne i niezawodne oraz rozumie ich charakterystykę
3. zna problemy związane z identyfikowaniem związków przyczynowych w badaniach empirycznych
4. zna podstawowe wymogi zbierania materiału badawczego w badaniach przyrodniczych
5. zna podstawowe zasady stosowane w badaniach obserwacyjnych, eksperymentalnych i porównawczych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi poprawnie formułować i oceniać argumenty w dyskusji naukowej w oparciu o przedstawiony materiał badawczy
2. potrafi ocenić trafność doboru metody do materiału badawczego oraz zaproponować metodę do stawianego pytania
3. w argumentacji i wnioskowaniu naukowym opiera się na praktycznym zastosowaniu terminologii statystycznej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. w sposób krytyczny podchodzi do dyskusji opierającej się na wiedzy potocznej oraz zna chwytów erystyczne stosowane w argumentacji i wnioskowaniu pseudonaukowym

**Treści programowe dla zajęć:**

Procedury badawcze i wytwory procedur badawczych. Kryterium demarkacji. Klasyfikacja dyscyplin naukowych i warunki racjonalności nauki. Funkcje nauki.

Intuicje dotyczące charakterystyki wnioskowań zawodnych i niezawodnych. Rodzaje wnioskowań w procedurach badawczych w naukach empirycznych. Ustalenie efektywności procedury konfirmacji na podstawie twierdzenia Bayesa – podstawowe intuicje.

Przyczynowość a korelacja, prawa następstwa czasowego a prawa przyczynowe. Przyczyna jako warunek wystarczający i/lub konieczny. Współczesne ujęcie przyczynowości w nauce.

Specyfika procesu badawczego w naukach biologicznych. Prześledzenie procesu od momentu zadania pytania po wnioski z badań.

Obserwacja i eksperyment. Teoria i problemy praktyczne.

Metoda porównawcza – od filogenetyki po metaanalizę.

Dyskusja naukowa.

Krytyczna analiza literatury badawczej.

Formułowanie hipotez i predykcji; skale pomiarowe; praktyczne i intuicyjne zrozumienie podstawowych terminów statystycznych.

Nazwa zajęć: **Wybrane aspekty prawa administracyjnego w zakresie ochrony zasobów naturalnych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawy systemu polskiego i unijnego prawa

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi samodzielnie zastosować przepisy prawa i nabywa umiejętność powołania się na orzecznictwo sądów i administracji

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi zastosować przepisy prawa i orzecznictwo administracji oraz sądów do rozwiązania prostych sprawy związanych z prawem ochrony środowiska

**Treści programowe dla zajęć:**

Prawo geologiczne i górnicze.

Prawo wodne.

Ustawa o lasach.

Grunty rolne.

Prawne aspekty ochrony powietrza.

Nazwa zajęć: **Metody statystyczne w ochronie środowiska**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. rozumie metodologiczne zasady badania przyrody, potrafi wyjaśnić dlaczego statystyka jest niezbędnym narzędziem badawczym w ochronie środowiska
2. rozumie i potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia i koncepcje statystyki matematycznej (np. populacja generalna, parametr, próba, błąd próby, estymator, estymacja punktowa i przedziałowa, miary położenia, miary zmienności, miary błędu, rodzaje zmiennych, rozkład normalny, itd.)
3. rozumie i potrafi opisać ogólne zasady testowania hipotez statystycznych oraz wyjaśnić podstawowe pojęcia (hipoteza zerowa, obszar krytyczny, poziom istotności, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, moc testu, statystyka testowa, stopnie swobody, porównania wielokrotne)

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wprowadzać dane do arkusza kalkulacyjnego, wykonywać proste transformacje danych, importować dane z arkusza do programu statystycznego
2. potrafi wykonać statystyczny opis próby jedno- i wielowymiarowej (obliczanie wartości przeciętnych, miar zmienności, miar błędu, rozkładów, macierzy korelacji) oraz wykonać podstawowe wykresy (histogramy, wykresy pudełkowe, wykresy zależności dwóch zmiennych, macierze wykresów); na podstawie tych analiz potrafi odnaleźć wartości ostające i zidentyfikować błędne dane
3. potrafi opisać podstawowe testy, ich założenia, własności i ograniczenia (test Studenta, ANOVA, korelacja, testy nieparametryczne), umie wykonać te testy w programie statystycznym, dobrać odpowiedni test, zinterpretować wyniki, wykonać wykresy ilustrujące przeprowadzane analizy
4. potrafi zaprojektować badania terenowe lub laboratoryjne, podać schemat zbierania danych i dobrać odpowiednie metody analizy statystycznej
5. potrafi scharakteryzować podstawowe metody analizy wielowymiarowej (PCA, DFA, korelacja kanoniczna, analiza skupień), potrafi wykonać te analizy w programie statystycznym, potrafi zinterpretować wyniki

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi pracować w zespole

**Treści programowe dla zajęć:**

Rola i znaczenie statystyki w ochronie środowiska.

Statystyka opisowa.

Wnioskowanie statystyczne.

Podstawowe testy statystyczne.

Statystyka wielowymiarowa.

Nazwa zajęć: **Teledetekcja środowiska przyrodniczego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna historię rozwoju teledetekcji
2. zna przykłady zastosowania teledetekcji w ochronie środowiska
3. jest świadomy ograniczeń w zastosowaniu teledetekcji w badaniach środowiska przyrodniczego
4. zna metody teledetekcyjne w badaniach środowiska przyrodniczego

**w zakresie umiejętności:**

1. umie wyszukać i pobrać dane teledetekcyjne
2. zna podstawowe narzędzia informatyczne do analiz teledetekcyjnych
3. potrafi wykonywać analizy teledetekcyjne związane z monitorowaniem zmian pokrycia terenu i badaniami szaty roślinnej, w tym ekosystemów wodnych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest świadomy praktycznego zastosowania teledetekcji środowiska w administracji publicznej i w sektorze prywatnym

**Treści programowe dla zajęć:**

Historia rozwoju teledetekcji i przykłady zastosowania teledetekcji w ochronie środowiska.

Metody teledetekcyjne w badaniach środowiska przyrodniczego.

Ograniczenia zastosowania teledetekcji w badaniach i monitoringu środowiska przyrodniczego.

Wykorzystanie obrazów satelitarnych i z pułapu drona w badaniach szaty roślinnej.

Wykorzystanie obrazów satelitarnych i z pułapu drona w monitorowaniu zmian pokrycia terenu.

Zastosowanie danych z lotniczego skaningu laserowego w badaniach szaty roślinnej i monitorowaniu zmian pokrycia terenu.

**Nazwa zajęć: Język angielski specjalistyczny**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie umiejętności:**

1. płynnie posługuje się językiem angielskim w obszarze tematycznym związanym z kierunkiem studiów biorąc udział w dyskusjach na tematy naukowe
2. posługuje się złożonymi strukturami gramatycznymi na poziomie zaawansowanym
3. posługuje się angielskim językiem akademickim w formie ustnej i pisemnej
4. używa specjalistycznej terminologii z zakresu ochrony środowiska
5. umiejętnie przedstawia prezentacje w obszarze tematycznym ochrony środowiska

**Treści programowe dla zajęć:**

Przyczyny i mechanizmy szeroko pojętego oddziaływania człowieka na środowisko w zakresie jego elementów biotycznych i abiotycznych.

Potrzeby ochrony przyrody i łagodzenie skutków negatywnych wpływów działalności gospodarczej na środowisko.

Zrównoważone zarządzanie zasobami przyrody.

Diagnozowanie zagrożeń oraz proponowanie adekwatnych działań ochronnych względem gatunków i siedlisk przyrodniczych.

**Nazwa zajęć: Environmental global change**

**On successful completion of this course, a student in terms of knowledge:**

1. gains a knowledge about the impact of humans on global changes on our planet, since the same beginning of civilization
2. understands the consequences of ice caps shrinking on biodiversity and habitat loss in polar and tropical regions
3. can indicate benchmark sites for observing of global changes
4. knows socioeconomic consequences of global changes and biodiversity loss as well as philosophical and economic approach

**in terms of skills:**

1. knows what actions can be taken to prevent species extinction and recognizes in-situ and ex-situ conservation opportunities
2. can search scientific data in search engines and discuss with opponents the relationships between: (1) human health - environment, (2) distribution of biological and chemical pollutants and the environment, and (3) anthropogenic factors - changes of natural environment

**in terms of social competences:**

1. is able to prepare a scientific talk and discuss in a group (using empirical data) selected issues concerning consequences of climate change and other anthropogenic factors affecting the natural environment and public health

**Treści programowe dla zajęć:**

Effects of the current changes of the cryosphere on biodiversity, ecosystems, human health, and selected economic aspects.

Biotic and abiotic pollutants (heavy metals, radionuclides, microplastics, pesticides and antibiotics) in terrestrial and marine ecosystems. Processes of bioaccumulation of pollutants and their release to marine and terrestrial ecosystems.

The role of marine, freshwater, and glacial ecosystems in maintaining of Earth's equilibrium.

**Nazwa zajęć: Ekologia populacji**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna (definiuje) i rozumie kluczowe dla ekologii populacji i zespołów terminy, pojęcia i koncepcje jak: populacja i metapopulacja, liczebność i zagęszczenie populacji, typy struktury populacji, systemy socjalne i kojarzenia się, strategie rozrodcze i życiowe, populacje typu 'źródło' i 'otchłań', pułapki ekologiczne, krzywe przeżywania i wzrostu populacji, dynamika liczebności, typy zmian liczebności, cykle populacyjne, typy interakcji międzyosobniczych i międzygatunkowych, łańcuchy/piramidy pokarmowe, kaskady troficzne, superdrapieżnictwo, hiperdrapieżnictwo, itp.
2. zna i rozumie procesy oraz stosuje modele ekologiczne w celu wyjaśnienia bardziej złożonych zjawisk wpływających na dynamikę liczebności oraz funkcjonowanie populacji i zespołów (np. dot. strategii życiowych, teorii metapopulacji czy mechanizmów rozdziału nisz ekologicznych)

**w zakresie umiejętności:**

1. posługuje się wybranymi metodami badania i przedstawiania liczebności i zagęszczenia populacji, struktury płciowej, wiekowej, wielkościowej, przestrzennej i socjalnej populacji, oraz typów interakcji międzygatunkowych w zespołach

2. potrafi prawidłowo interpretować bardziej złożone interakcje wewnątrzgatunkowe i w zespołach wielogatunkowych oraz między organizmami a zmiennym środowiskiem, a także rozumie zależność procesów ekologicznych od przemian ewolucyjnych

#### **w zakresie kompetencji społecznych:**

1. wykorzystuje wiedzę i umiejętności niezbędne do samodzielnego lub zespołowego prowadzenia badań i interpretacji uzyskanych wyników w trakcie realizacji pracy magisterskiej lub innej pracy badawczej dotyczącej ekologii populacji i/lub zespołów

2. aktywnie wyszukuje i korzysta ze źródeł literaturowych, także anglojęzycznych, samodzielnie lub w zespole przygotowywać i przedstawiać wystąpienia naukowe lub popularnonaukowe oraz pisać prace naukowe lub popularnonaukowe

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Pojęcie populacji, jej cechy, granice i typy. Liczebność i zagęszczenie populacji i czynniki je regulujące. Reguły Rapoporty i Hanskiego; modele błędu pobierania prób i „specjalizacji ekologicznej” Browna.

Struktura populacji: płciowa, rozrodcza, wiekowa, wielkości osobników, przestrzenna, socjalna i genetyczna oraz czynniki je kształtujące. Hipotezy wyjaśniające grupowy styl życia i optymalną wielkość grupy.

Organizacja socjalna populacji, systemy socjalne zwierząt i podsystemy funkcjonalne; podsystemy kojarzenia się par i hipotezy wyjaśniające ich różnorodność.

Metody oceny zagęszczenia bezwzględnego i względnego populacji. Metody badań struktury populacji (szczególnie przestrzennej) i organizacji socjalnej; CMR, telemetria, metody wyznaczania wielkości arealów.

Rozrodczość i śmiertelność oraz czynniki je kształtujące. Strategie rozrodcze organizmów rozmnażających się płciowo i bezpłciowo. Krzywe przeżywania i wzrostu populacji. Tabele reprodukcji, przeżywalności i historii życia.

Ruch, dyspersja, filopatria, emigracja i imigracja oraz czynniki je kształtujące. Efekt ratunkowy imigrantów. Dynamika i regulacja liczebności populacji. Cykle populacyjne. Strategie życiowe, zasady dystrybucji energii i kompromisy ewolucyjne.

Migracje sezonowe (a strategie energetyczne), (re)kolonizacja i rozszerzanie zasięgu geograficznego. Teoria i dynamika metapopulacji. Populacje typu ‘źródło’ i ‘otchłań’, pułapki ekologiczne i siedliska ‘niedocenianych zasobów’. Metody łagodzenia efektu ‘pułapki ekologicznej’. Teoria biogeografii wysp, modele MacArthura i Wilsona, Lewlora. Kolonizacja odwrotna.

Interakcje międzyosobnicze i międzygatunkowe; typy komensalizmu i mutualizmu, kanibalizm i kainizm; czynniki kształtujące je. Pojęcie zespołów ekologicznych i gildii.

Pojęcie niszy ekologicznej. Konkurencja wewnątrz- i międzygatunkowa. Typy konkurencji. Wypieranie i wyzwolenie konkurencyjne. Modele konkurencji Lotki-Volterry i Tilmana. Mechanizmy rozdziału zasobów i nisz ekologicznych oraz osłabiania konkurencji; rozejście się cech, Reguła Hutchinsona, zróżnicowanie nisz czasowych, siedliskowych, troficznych i sposobów żerowania; polimorfizm wieloniszowy.

Relacje między populacjami drapieżników i ofiar; Modele Lotki-Volterry, Rosenzweiga-MacArthura, Arditi i współpr. Teoria optymalnego żerowania. Refugia, interferencja między drapieżnikami. Pasożytnictwo, przegląd typów i form; cykle życiowe i dynamika liczebności populacji w układzie pasożyt-żywiciel. Interakcje między roślinami i roślinożercami; samoobrona roślin - hipotezy, sposoby, koszty; modele współbywania. Koadaptacje w układach drapieżnik-ofiara, pasożyt-żywiciel, roślinożerca-roślina.

#### **Nazwa zajęć: Ekologia i ochrona stawonogów**

#### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

#### **w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie wymagania ekologiczne i znaczenie wybranych grup stawonogów w ekosystemach
2. zna i rozumie złożoność oraz znaczenie interakcji biotycznych stawonogów
3. zna przykłady usług ekosystemowych świadczonych przez stawonogi oraz rozumie ich znaczenie dla człowieka
4. zna i rozumie główne zagrożenia dla stawonogów związane ze zmianami klimatycznymi i działalnością człowieka
5. zna przykłady obcych i inwazyjnych gatunków stawonogów oraz rozumie ich wpływ na ekosystemy i gatunki rodzime
6. zna uwarunkowania prawne ochrony stawonogów w Polsce i Unii Europejskiej

7. zna metody stosowane w ochronie wybranych grup stawonogów
8. zna przykłady chronionych gatunków stawonogów z różnych grup systematycznych, określa ich stopień zagrożenia oraz omawia stosowane sposoby ochrony

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi rozpoznawać najbardziej zagrożone gatunki stawonogów z różnych grup systematycznych
2. potrafi rozpoznawać najważniejsze gatunki inwazyjnych stawonogów obcego pochodzenia
3. potrafi trafnie identyfikować oddziaływania międzygatunkowe
4. potrafi samodzielnie lub we współpracy wykonywać ekspertyzy przyrodnicze wykorzystując znajomość oddziaływań międzygatunkowych oraz gatunków stawonogów ważnych z punktu widzenia ochrony przyrody
5. potrafi zaproponować działania ochronne dla wybranych gatunków lub grup stawonogów
6. potrafi korzystać z literatury naukowej celem poszerzenia wiedzy z zakresu ekologii oraz ochrony stawonogów

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do pracy w zespole i indywidualnej

**Treści programowe dla zajęć:**

Zakres zainteresowań ekologii stawonogów.

Interakcje biotyczne stawonogów (roślinożerność, drapieżnictwo, pasożytnictwo, parazytydyzm, konkurencja, mutualizm).

Usługi ekosystemowe świadczone przez stawonogi.

Wpływ zmian klimatycznych i działalności człowieka na bioróżnorodność i interakcje biotyczne stawonogów.

Przyczyny i skutki inwazji obcych gatunków stawonogów. Najważniejsze gatunki inwazyjnych stawonogów obcego pochodzenia.

Podstawy prawne ochrony stawonogów w Polsce i Unii Europejskiej.

Metody stosowane w ochronie wybranych gatunków stawonogów i ich skuteczność.

Chronione gatunki stawonogów w Polsce.

Nazwa zajęć: **Ekologia i ochrona kręgowców**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna uwarunkowania geomorfologiczne, hydrologiczne i fizyczno-chemiczne determinujące zróżnicowanie ichtiocenoz wód Polski
2. zna zagrożenia i efekty wpływu człowieka na gatunki i populacje ryb, płazów, ptaków, nietoperzy i gryzoni z rodziny popielicowatych
3. rozumie potrzebę ochrony gatunków i populacji ryb, płazów, ptaków, nietoperzy i gryzoni z rodziny popielicowatych
4. zna podstawowe elementy wybiórczości środowiskowej ryb, płazów, ptaków, nietoperzy i gryzoni z rodziny popielicowatych
5. zna metody stosowane w ochronie ryb, płazów, ptaków, nietoperzy i gryzoni z rodziny popielicowatych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi prowadzić obserwacje i gromadzić dane o występowaniu ichtiofauny, herpetofauny, ornitofauny oraz chiropterofauny na badanych obszarach
2. potrafi podać przykłady oddziaływania człowieka na funkcjonowanie ichtiocenoz i wskazać efekty tych oddziaływań
3. potrafi zidentyfikować popularne oraz szczególnie cenne gatunki ryb oraz ptaków
4. potrafi ocenić stan ekologiczny ekosystemu na podstawie ichtiofauny
5. potrafi przyrodniczo zwaloryzować dany teren na podstawie danych ornitologicznych
6. potrafi ocenić czy należy chronić różne grupy kręgowców na określonym obszarze określając typ stosowanych zabiegów ochronnych
7. potrafi odczytać i zinterpretować informacje zawarte w SDF zawierający szczegółowe informacje o poszczególnych obszarach Natura 2000
8. orientuje się do jakiego typu organizacji może się zwrócić z prośbą o współpracę lub pomoc ekspercką w rozwiązywaniu problemów związanych z ochroną objętych kursem grup zwierząt

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi pracować w grupie respektując zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium i w terenie

**Treści programowe dla zajęć:**

Zróżnicowanie gatunkowe oraz podstawy biologii i ekologii ryb, płazów, ptaków, nietoperzy i popielicowatych w Polsce.

Czynniki ograniczające liczebność populacji ryb, płazów, ptaków, nietoperzy i popielicowatych.

Metody oceny liczebności ryb, płazów, ptaków, nietoperzy i popielicowatych.

Ocena stanu i metody ochrony populacji ryb, płazów, ptaków, nietoperzy i popielicowatych.

**Nazwa zajęć: Limnologia i hydrobiologia w ochronie środowiska**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna typy ekosystemów wodnych, naturalne mechanizmy ich funkcjonowania oraz odpowiadające im gatunki, zbiorowiska i grupy ekologiczne o znaczeniu bioindykacyjnym

2. wymienia założenia formalne i metodyczne monitoringu jakości wód i wodnych siedlisk przyrodniczych

3. opisuje limnologiczne i hydrobiologiczne podstawy ekohydrologii jako systemowego, opartego na naturalnych rozwiązaniach podejścia do ochrony i zarządzania jakością wód

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi rozpoznać kluczowe bioindykatory wykorzystywane w monitoringu wód

2. potrafi analizować stan ekosystemu wodnego w kontekście zależności pomiędzy jego bioróżnorodnością a cechami abiotycznymi

3. interpretuje wyniki badań hydrobiologicznych i przeprowadza analizę możliwości poprawy stanu i funkcjonowania ekosystemu wodnego

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowa/y do wstępnej analizy i konsultacji projektów przedsięwzięć/inwestycji dotyczących środowisk wodnych zgodnie z zasadami zrównoważonego gospodarowania zasobami przyrody

2. jest gotowa/y do przedsiębiorczego działania w zakresie ochrony siedlisk i zarządzania jakością wód oraz edukacji przyrodniczej na ich rzecz w ramach własnej działalności gospodarczej lub jako pracownik jednostki administracji/institucji ochrony przyrody i środowiska lub przedsiębiorstwa konsultingowego

**Treści programowe dla zajęć:**

Typy ekosystemów wodnych i właściwe im cechy środowiska abiotycznego.

Przystosowanie organizmów do życia w środowisku wodnym.

Różnorodność biologiczna ekosystemów wodnych ze szczególnym uwzględnieniem taksonów i grup ekologicznych wykorzystywanych w bioindykacji stanu ekosystemu wodnego.

Trofia wód. Modele funkcjonowania rzeki i jeziora i ich znaczenie dla bioróżnorodności i jakości wód.

Bioindykacja a biomonitoring: organizmy wodne w diagnozie stanu wodnych siedlisk przyrodniczych oraz stanu ekologicznego wód.

Współczesne oddziaływania antropogeniczne kluczowe dla jakości wód i funkcjonowania ekosystemu wodnego.

Wielokierunkowe zależności pomiędzy cechami abiotycznymi (w tym fizyczno-chemicznymi właściwościami wody) ekosystemu wodnego a biocenozą wodną oraz wewnątrz biocenotyczne sprzężenia zwrotne kluczowe dla funkcjonowania ekosystemu wodnego i jakości wód.

Ekohydrologia jako nowoczesne i bazujące na wiedzy naukowej oraz naturalnych mechanizmach funkcjonalnych (nature-based solutions) podejście do zarządzania i ochrony środowisk wodnych.

Zróżnicowane źródła informacji o aktualnych problemach dotyczących jakości wód i ich krytyczna analiza jako istotne czynniki wpływu na interpretację stanu ekosystemu wodnego.

**Nazwa zajęć: Prawne i praktyczne aspekty NATURA 2000**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawy prawne, historię i cele utworzenia Sieci Natura 2000

2. zna zasady i kryteria oceny wartości siedlisk przyrodniczych występujących w obszarze środkowoeuropejskim

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi oceniać wartość środowiska przyrodniczego na poziomie ekosystemu

2. rozpoznaje siedliska z Załącznika 1 Dyrektywy Siedliskowej, występujące w Europie Środkowej

3. rozpoznaje wybrane gatunki ptaków wymieniane w Dyrektywie Ptasiej, dla których ochrony zostały utworzone obszary Natura 2000 w Wielkopolsce

4. rozpoznaje wybrane gatunki roślin i zwierząt wymieniane w Załączniku 2 Dyrektywy Siedliskowej, dla których ochrony zostały utworzone obszary Natura 2000 w Wielkopolsce

5. sporządza dokumentację planów ochrony i planów zadań ochronnych oraz interpretuje dane zawarte w standardowym formularzu danych (SDF)

6. określa, czy dany plan lub przedsięwzięcie negatywnie oddziałuje na obszar Natura 2000 i czy można je realizować

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. współpracuje w zespole przygotowującym ocenę dokumentacji projektowej obszaru Natura 2000

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy prawne i cele utworzenia Sieci Natura 2000; w tym źródła polskiego, europejskiego i międzynarodowego prawa dotyczącego obszarów NATURA 2000.

Powstanie i funkcjonowanie Sieci Natura 2000 w Polsce i innych krajach europejskich.

Konsekwencje utworzenia obszarów Natura 2000 dla społeczności i gospodarki lokalnej.

Siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt wymieniane w Załącznikach Dyrektywy Siedliskowej, dla których ochrony zostały utworzone obszary Natura 2000 w Polsce.

Wybrane gatunki ptaków wymieniane w Dyrektywie ptasiej, dla których ochrony zostały utworzone obszary ptasie Natura 2000 w Wielkopolsce.

Zasady sporządzania formularza SDF, zasady inwentaryzacji roślin, zwierząt i siedlisk oraz zasady sporządzania dokumentacji fotograficznej w terenie.

Ocena stanu siedlisk - zasady ich waloryzacji i monitoringu.

Zarządzanie ochroną i jej planowanie na obszarach Natura 2000.

**Nazwa zajęć: Wymieranie i ekspansje roślin**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie mechanizmy historycznych i współczesnych przemian szaty roślinnej na poziomie populacyjnym, gatunkowym, ekosystemowym i krajobrazowym

2. zna i rozumie przyczyny, przebieg oraz ekologiczne i ewolucyjne skutki wymierania i ekspansji roślin

3. zna rozmiary wymierania flory oraz ocenia rzeczywiste i potencjalne efekty tego zjawiska z punktu widzenia człowieka

4. zna, przedstawia i ocenia ekologiczne i ekonomiczne znaczenie inwazji biologicznych

5. zna i przedstawia strategiczne cele i założenia ochrony gatunków ginących i przeciwdziałania ekspansji roślin

6. zna i rozumie metody klasyfikacji gatunków ze względu ich reakcję na presję człowieka

**w zakresie umiejętności:**

1. krytycznie korzysta z baz danych o gatunkach ginących i inwazyjnych oraz analizuje zawarte w nich zasoby informacji

2. prezentuje problemy wymierania i inwazji biologicznych w formie specjalistycznej i popularnej

3. prowadzi rzeczową dyskusję na temat relacji "człowiek-środowisko przyrodnicze" w aspekcie antropogenicznych przemian szaty roślinnej

4. stosuje metody oceny wpływu człowieka na różnorodność biologiczną

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do aktualizowania wiedzy za zakresu zagrożenia i ochrony różnorodności biologicznej

2. jest świadom/świadoma odpowiedzialności za decyzje i działania w zakresie ochrony różnorodności biologicznej

**Treści programowe dla zajęć:**

Poziomy organizacji szaty roślinnej (populacja, gatunek, fitocenoza, krajobraz roślinny)

Naturalne przemiany różnorodności gatunkowej roślin i ich zróżnicowanie przestrzenne.

Zarys historyczny relacji „człowiek-środowisko” - główne etapy antropogenicznych przemian flory i roślinności.

Synantropizacja szaty roślinnej jako odpowiedź na antropopresję i przejaw przekształcenia środowiska przyrodniczego człowieka.

Przyczyny, tempo i rozmiary ekstynkcji w różnych skalach przestrzennych - modele roślin wymierających.

Chorologiczno-ekologiczne mechanizmy ekspansji: modele roślin ekspansywnych, hipotezy wyjaśniające zjawisko inwazji.

Ekologiczne i ekonomiczne skutki wymierania i ekspansji roślin.

Strategia ochrony różnorodności biologicznej – zapobieganie ekstynkcji i ograniczanie skutków inwazji. Bazy danych o różnorodności biologicznej i ich wykorzystanie.

**Nazwa zajęć: Przemysł a środowisko**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. rozumie zasady i wymogi stosowania analizy cyklu życia, zna wymogi standardów ISO
2. definiuje najważniejsze elementy analizy procesu
3. rozumie koncepcję śladu węglowego (carbon footprint) oraz zasady obliczania śladu węglowego wg GHG Protocol
4. zna i rozumie zastosowanie LCA w przyznawaniu etykiet i certyfikatów środowiskowych oraz podejmowaniu decyzji strategicznych

**w zakresie umiejętności:**

1. krytycznie analizuje wyniki analizy oraz potrafi je poprawnie zinterpretować
2. korzysta ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim
3. wykorzystuje narzędzia i kalkulatory wspierające obliczenia śladu węglowego
4. samodzielnie wykonuje analizę cyklu życia procesów

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie
2. zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w pracowni komputerowej

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe zasady prowadzenia procesów w zgodzie ze standardami ISO.

Metodologia pełnego cyklu wyrobu według obowiązujących norm: I etap - Cel i zakres oceny cyklu życia, II etap - Analiza zbioru wejść i wyjść (LCI) III etap - Ocena wpływu cyklu życia na środowisko (LCIA) IV etap - Interpretacja oceny cyklu życia.

Podstawowe zasady prowadzenia procesów w zgodzie ze standardami ISO, omówienie metodologii analizy LCA na przykładach gotowych analiz.

Skutki w środowisku wywołane wprowadzaniem obciążeń (analiza przyporządkowania zanieczyszczeń do poszczególnych kategorii wpływu zgodnych z metodologią analizy LCA).

Przeprowadzenie analizy LCA wybranego produktu, procesu z uwzględnieniem analizy śladu węglowego i wydajności energetycznej, gospodarki odpadami oraz interpretacją wyników i przygotowaniem raportu.

**Nazwa zajęć: Pestycydy w środowisku**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie klasyfikację środków stosowanych w ochronie roślin
2. zna i rozumie podstawowe mechanizmy warunkujące aktywność biologiczną głównych grup pestycydów
3. zna i rozumie podstawowe mechanizmy przemian chemicznych odpowiedzialnych za trwałość syntetycznych środków ochrony roślin
4. zna i rozumie wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na efektywność działania środków ochrony roślin
5. zna i rozumie zagrożenia płynące ze stosowania syntetycznych pestycydów.
6. zna i rozumie alternatywne metody ochrony roślin i możliwości oraz ograniczenia ich zastosowania
7. zna i rozumie zalety zintegrowanej ochrony roślin w odniesieniu do zdrowia publicznego
8. zna i rozumie podstawowe regulacje prawne w zakresie rejestracji i zastosowania środków ochrony roślin w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi powiązać aktywność biologiczną z mechanizmem działania głównych grup syntetycznych środków ochrony roślin
2. potrafi wykazać zależności między nieprawidłowym zastosowaniem pestycydów a ubożeniem zasobów środowiskowych
3. potrafi wykazać przewagę zintegrowanej ochrony roślin nad stosowaniem syntetycznych środków ochrony roślin

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do podejmowania działań na rzecz ochrony bioróżnorodności ekosystemów

**Treści programowe dla zajęć:**

Klasyfikacja środków ochrony roślin na podstawie aktywności biologicznej, budowy chemicznej, klas toksyczności i docelowej grupy zastosowania.

Molekularne i fizjologiczne podstawy aktywności biologicznej środków ochrony roślin. Kinetyka reakcji i przemian chemicznych z uwzględnieniem reakcji enzymatycznych.

Oddziaływanie środków ochrony roślin na populacje organizmów zasiedlających ekosystemy agralne. Zaburzenia w funkcjonowaniu ekosystemów powodowane działaniem pestycydów.



Zasady zintegrowanej ochrony roślin w Europejskim Zielonym Ładzie i strategii "Od pola do stołu".

Nazwa zajęć: **Botaniczne i sozologiczne aspekty przyrody krajobrazu młodoglacjalnego - laboratorium terenowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna uwarunkowania geomorfologiczne, klimatyczne i hydrologiczne determinujące zróżnicowanie ekosystemów i siedlisk przyrodniczych
2. zna cechy biologiczne, morfologiczne i fizyczno-chemiczne pozwalające wydzielić różne typy ekosystemów wodnych i lądowych
3. zna mechanizmy i efekty wpływu człowieka na organizmy, populacje, ekosystem i krajobraz
4. rozumie potrzebę redukcji negatywnego wpływu człowieka na środowisko, konieczność ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych oraz zna formy ochrony przyrody

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi prowadzić obserwacje terenowe
2. potrafi podać przykłady oddziaływania człowieka na funkcjonowanie ekosystemów i wskazać efekty tych oddziaływań
3. potrafi dobrać odpowiednie formy ochrony siedlisk przyrodniczych z uwzględnieniem ich specyfiki
4. potrafi prowadzić pomiary terenowe i podstawowe analizy parametrów fizycznych i chemicznych wód i zinterpretować uzyskane wyniki

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/gotowa do respektowania obowiązujących norm prawnych i zasad regulujących korzystanie ze środowiska przyrodniczego (prawo ochrony środowiska i przyrody, bezpieczeństwo przeciwpożarowe, itp.)
2. potrafi pracować w grupie respektując zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w terenie

**Treści programowe dla zajęć:**

Funkcjonowanie jezior oligotroficznycy, mezotroficznycy i humotroficznycy dystrofów na obszarze moreny czołowej i pól sandrowych.

Funkcjonowanie i ochrona torfowisk niskich, przejściowych i wysokich (ze szczególnym uwzględnieniem wrzoścowych torfowisk atlantyckich i torfowisk kotłowych) w krajobrazie młodoglacjalnym.

Historia Bałtyku i proces formowania się mierzei (na przykładzie Mierzei Łebskiej). Procesy wydymotwórcze i ich wpływ na fitocenozy.

Transformacje rzek i dolin rzecznych w krajobrazie młodoglacjalnym i ich konsekwencje dla biocenoz wodnych i torfowiskowych

Dobór celów i form ochrony przyrody oraz ocena ich skuteczności.

Walory przyrodnicze Słowińskiego Parku Narodowego – rola poznańskiego ośrodka naukowego w ich opracowaniu.

Nazwa zajęć: **Ekotoksykologia**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. wymienia i charakteryzuje pierwiastki i związki szkodliwe dla organizmów i środowiska jako całości
2. zna i rozumie metody badania, przedstawiania, klasyfikowania i obliczania toksyczności, potrafi posługiwać się metodami statystycznymi w opracowywaniu danych i analizach środowiskowych
3. potrafi przedstawiać zagrożenia, jakie substancje toksyczne niosą dla środowiska jako całości i poszczególnych jego elementów
4. prezentuje metody unikania zagrożeń oraz detoksykacji

**w zakresie umiejętności:**

1. przeprowadza podstawowe testy z zakresu oceniania toksyczności
2. potrafi posługiwać się metodami statystycznymi w opracowywaniu danych i analizach środowiskowych
3. potrafi opisać i wyjaśnić szkodliwe działanie toksyn i toksykantów na organizmy i ekosystemy

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi współdziałać w grupie, podczas planowania, wykonywania i opracowywania wyników badań ekotoksykologicznych
2. jest świadomy/a szkodliwego działania toksyn i toksykantów na organizmy i ekosystemy, potrafi uwrażliwiać otoczenie na problemy zanieczyszczenia środowiska

**Treści programowe dla zajęć:**

Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium.

Klasyfikacja toksyczności.

Antropogeniczne i naturalne źródła toksyn i toksykantów.

Obrót, retencja, biokumulacja, biomagnifikacja i biotransformacja toksyn w środowisku; narażenie organizmów na działanie substancji toksycznych i ich wpływ na organizmy żywe na różnych poziomach organizacji życia; ocena oddziaływania trucizn na organizmy.

Eliminacja toksyn ze środowiska, detoksykacja, prewencja intoksykacji.

Testy i ocena toksyczności, analityka substancji toksycznych w środowisku.

Toksyczność wybranych pierwiastków i związków.

Wykrywanie naturalnych i sztucznych substancji w żywności.

Wykrywanie substancji toksycznych w organizmach.

Nazwa zajęć: **Modelowanie procesów ekologicznych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. potrafi rozpoznać znaczenie modelowania jako skutecznego narzędzia we współczesnej ochronie przyrody i środowiska oraz korzystać z wyników modelowania do wspomagania decyzji
2. potrafi scharakteryzować i rozumie zasady konstrukcji: modeli wzrostu i regulacji liczebności populacji, modeli przestrzennych i modeli agentowych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi skonstruować model wzrostu i regulacji liczebności populacji
2. potrafi przeprowadzić analizę szeregów czasowych
3. potrafi zbudować przewidywalny model rozmieszczenia gatunku
4. potrafi zbudować model wieloagentowy

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi pracować w grupie

**Treści programowe dla zajęć:**

Wzrost i regulacja liczebności populacji.

Eksploatacja populacji i modele macierzowe.

Modelowanie procesów zmiennych w czasie.

Modelowanie procesów zmiennych w przestrzeni.

Modelowanie procesów zmiennych osobniczo.

Nazwa zajęć: **Pracownia magisterska**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. w oparciu o dostępne źródła określa stan wiedzy oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze w obszarze dotyczącym tematyki pracy magisterskiej
2. stawia pytania, identyfikuje problemy w zakresie ochrony środowiska oraz testuje hipotezy badawcze pod kierunkiem opiekuna naukowego
3. planuje oraz dobiera odpowiednie narzędzia badawcze w obszarze zagadnień dotyczących badanych ekosystemów, przeprowadza wybrane eksperymenty w ramach realizowanego tematu badawczego

**w zakresie umiejętności:**

1. realizuje zadania badawcze w laboratorium lub w terenie oraz krytycznie analizuje otrzymane dane
2. poprawnie, pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim, pisze pracę magisterską pod kierunkiem opiekuna naukowego z tematyki dotyczącej ochrony środowiska, wykorzystując adekwatne narzędzia i respektując prawa autorskie

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. adekwatnie do stosowanych technik badawczych przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

**Treści programowe dla zajęć:**

Analiza materiałów źródłowych poszerzających wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych stosowanych w ochronie środowiska.

Zasady posługiwania się sprzętem badawczym w laboratorium i terenie w zależności od tematyki i obszaru badań naukowych, których dotyczy praca magisterska.

Planowanie eksperymentu i sporządzanie z niego raportu.

Zasady poprawnej edycji tekstu naukowego, wykonywania i zamieszczania rysunków i tabel, omówienie zasad tworzenia konspektu pracy oraz poszczególnych etapów jej realizacji, systematyczne przedstawienie kolejnych etapów pisania pracy.

Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium i w terenie.

**Nazwa zajęć: Programowanie w środowisku R**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawy składni języka R i potrafi je zastosować
2. zna podstawowe struktury oraz klasy danych języka R (wektory, matryce, listy, ramki danych, dane numeryczne, dane tekstowe, itp.)

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi importować dane z innych oprogramowań do środowiska R
2. potrafi przygotować dane zaimportowane do środowiska R do analizy
3. potrafi zaplanować wykonanie prostych analiz w R w kontekście testowania biologicznych i ekologicznych hipotez
4. potrafi przygotować i omówić podstawowe wykresy za pomocą języka R
5. potrafi używać źródeł zewnętrznych i wyszukiwać istniejące rozwiązania i fragmenty kodu, przystosowując je do własnych potrzeb
6. potrafi wnioskować na podstawie modeli statystycznych i interpretować predykcje na nich oparte

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. posiada niezbędne umiejętności programistyczne, które będzie w stanie samodzielnie poszerzyć o zastosowania specjalistyczne w zakresie ochrony przyrody

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy składni języka R.

Importowanie danych do środowiska R, organizowanie danych do analiz, zmiana formatu danych, eksportowanie danych z R do zewnętrznych oprogramowań.

Podstawowe typy danych w R, klasy danych, funkcje i dodatkowe pakiety w R.

Wykorzystywanie istniejących fragmentów kodu i przystosowanie ich do własnych potrzeb.

Operacje na ramkach danych, filtrowanie danych, łączenie tabel, modyfikacja istniejących ramek danych.

Przygotowanie prostych modeli statystycznych i ich interpretacja.

Wizualizacja wyników badań, tworzenie wykresów pudełkowych, słupkowych i punktowych z użyciem pakietów języka R: base i ggplot2

Przygotowanie raportów omawiających wyniki testów statystycznych, interpretacja i omówienie wyników, dyskusja nad rozwiązywaniem problemów z innymi studentami.

**Nazwa zajęć: Czynna ochrona zwierząt**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. potrafi dokonać oceny sytuacji populacji zwierząt (ewentualnego zagrożenia) i decydować, czy powinna zostać zastosowana ochrona czynna
2. potrafi podejść naukowo do poszukiwania przyczyn zaniku populacji, które zostały ocenione jako zagrożone
3. potrafi dokonać wyboru właściwych metod ochrony populacji (m. in. w zależności od przyczyn powstałego zagrożenia)

**w zakresie umiejętności:**

1. dzięki znajomości zasad obowiązujących przy tworzeniu projektów z zakresu czynnej ochrony, potrafi napisać tego typu projekt współpracując z innymi osobami w grupie
2. na podstawie analizy materiałów zebranych podczas monitoringu w ramach ćwiczeń terenowych, oraz przykładów z literatury przedstawionych na pozostałych zajęciach, dokonuje krytycznej oceny potencjalnych zmian (również zagrożeń), jakie niesie ze sobą stosowanie czynnej ochrony dla populacji i środowiska, w którym ta populacja występuje
3. zna procedury postępowania administracyjnego w kwestiach dotyczących podejmowania działań ze zwierzętami, w tym z gatunkami chronionymi oraz na obszarach podlegających jakiejś formie ochrony

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. ma świadomość do jakiego typu organizacji może się zwrócić z prośbą o współpracę, pomoc ekspercką w rozwiązywaniu problemów, uzyskanie pomocy wolontariuszy w pracach terenowych itp.
2. potrafi świadomie, z respektem podchodzić do zwierząt mając świadomość istniejących niebezpieczeństw, a jednocześnie podejmować działania w sposób etyczny

**Treści programowe dla zajęć:**

Historia rozwoju czynnej ochrony zwierząt.

Przyczyny doprowadzające do zagrożenia (często skrajnego) gatunków.

Genetyczne skutki drastycznego obniżenia liczebności populacji, jej rozczłonkowania oraz sposoby zapobiegania tym zjawiskom.

Stosowane wspólnie rodzaje (metody) czynnej ochrony.

Analiza przykładów zastosowania czynnej ochrony, jej skuteczności, efektów ubocznych.

Sposób tworzenia projektu z zakresu czynnej ochrony zwierząt i uświadomienie konieczności zdobycia niezbędnych zezwoleń do jego ewentualnej realizacji; studenci tworzą własne projekty w kilku etapach; są to projekty dotyczące określonego gatunku, bazujące na rzeczywistej potrzebie opisanej w literaturze naukowej.

Sposób wyciągania wniosków dotyczących czynnej ochrony na podstawie wyników monitoringu wybranych gatunków owadów, przeprowadzone według standardowych metod zatwierdzonych przez Inspekcję Ochrony Środowiska.

**Nazwa zajęć: Czynna ochrona roślin**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna terminologię i metody badawcze z zakresu czynnej ochrony roślin
2. zna podstawy prawne ochrony dziko występujących roślin, gatunki chronione i gatunki priorytetowe
3. zna zasady restytucji gatunków
4. zna zasady ochrony roślin ex situ w ogrodach botanicznych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi zastosować metody do oceny struktury i dynamiki populacji roślin i metody oceny kondycji roślin
2. potrafi realizować monitoring gatunków roślin i ocenić stan zachowania populacji
3. opracować w grupach raport z przeprowadzonych doświadczeń i wykorzystać środki audiowizualne w celu prezentacji wyników

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. zdobywa umiejętności komunikacji i współpracy w ramach grupy roboczej

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy prawne ochrony dziko występujących roślin, gatunki chronione, gatunki priorytetowe; czerwone księgi i listy gatunków zagrożonych.

Ocena stanu populacji, struktura i dynamika populacji, metody ocen kondycji roślin.

Monitoring gatunków roślin i wskaźniki stanu populacji.

Kontrola i zwalczanie gatunków inwazyjnych.

Stosowane i proponowane metody ochrony czynnej roślin – przegląd metod i projektów.

Zasady restytucji gatunków roślin.

Ochrona roślin ex situ w ogrodach botanicznych.

**Nazwa zajęć: Transformacje biegu rzek i ich ekologiczne implikacje**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie czynniki odpowiedzialne za funkcjonowanie ekosystemów rzecznych w warunkach zmienionych w wyniku działalności człowieka
2. zna i rozumie zasady teorii river continuum oraz jej odkształceń w wyniku przzerwania ciągłości procesów przez zbiorniki zaporowe
3. zna i rozumie zależności składu organizmów, w tym jego zmienności wzdłuż biegu rzeki, od cech abiotycznych siedliska, cech hydrologicznych oraz antropogenicznych przekształceń w dolinie rzeki
4. potrafi przeanalizować i wybrać optymalną metodę zabiegów ochronnych i renaturyzacyjnych dla danej rzeki

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi przeprowadzić badania, przeanalizować ich wyniki oraz zebrać i przeanalizować dostępne materiały archiwalne oraz dane publikowane na temat stanu i zagrożeń konkretnej rzeki
2. potrafi ocenić stopień przekształcenia danej rzeki i związane z tym zmiany w ekosystemie
3. potrafi przeanalizować i zaplanować użycie odpowiednich zabiegów ochronnych i renaturyzacyjnych dla danej rzeki
4. potrafi przeanalizować i ocenić skuteczność działań renaturyzacyjnych na podstawie dostępnej literatury przedmiotu
5. nawiązać współpracę z organizacją promującą renaturyzację rzek i wspierającą działania ochronne i edukacyjne związane z rzekami w celu przygotowania projektu renaturyzacji cieku wodnego

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozumie potrzebę aktualizacji wiedzy z zakresu metodyk stosowanych w ocenie stanu rzek w aspekcie ich hydromorfologii
2. rozumie konieczność prowadzenia badań terenowych z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

### **Treści programowe dla zajęć:**

Czynniki odpowiedzialne za funkcjonowanie ekosystemów rzecznych w warunkach zmienionych w wyniku działalności człowieka.

Teoria river continuum oraz jej odkształcenia w wyniku przerywania ciągłości procesów przez zbiorniki zaporowe.

Zmienność składu organizmów wzdłuż biegu rzeki oraz jego zależność od cech abiotycznych siedliska, cech hydrologicznych oraz antropogenicznych przekształceń w dolinie rzeki.

Antropogeniczne przekształcenia dolin rzecznych, w tym regulacje rzek i infrastruktura hydrotechniczna, wpływające znacząco na ich stan ekologiczny, a także możliwości ich ograniczenia przy użyciu metod renaturyzacyjnych.

Przegląd metod i technik ochronnych, renaturyzacyjnych i rewitalizacyjnych dla koryt i dolin rzecznych. Przykłady zrealizowanych projektów renaturyzacyjnych z Polski i ze świata oraz analiza ich skuteczności na podstawie danych literaturowych.

Ocena stanu hydromorfologicznego rzeki, zebranie i przeanalizowanie wyników badań i innych dostępnych materiałów na temat stanu i zagrożeń konkretnej rzeki.

Przeanalizowanie i zaplanowanie odpowiednich zabiegów ochronnych i renaturyzacyjnych dla danej rzeki.

Organizacje promujące renaturyzację rzek i wspierające działania ochronne i edukacyjne związane z rzekami.

Nazwa zajęć: **Laboratorium środowiskowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiedzę potrzebną do oceny warunków środowiskowych i czynników wpływających na kondycję środowiska i dysponuje wiedzą na temat relacji między ekosystemami a antropopresją
2. jest wyposażony w kompleksowe umiejętności do przeprowadzania dokładnych ocen środowiskowych w różnych typach ekosystemów

**w zakresie umiejętności:**

1. wie jak przeprowadzić ocenę presji antropogenicznej na ekosystem; klasyfikuje gradient przekształceń antropogenicznych związanych z typem otoczenia
2. zna znaczenie różnorodności biologicznej w ocenie kondycji środowiska i funkcjonowania ekosystemu
3. jest w stanie skutecznie monitorować środowisko, prowadzić badania środowiskowe i podejmować wysiłki w zakresie zarządzania środowiskiem oraz potrafi stosować techniki badania wody, gleby i powietrza w celu analizy właściwości środowiska i wpływu zanieczyszczeń
4. posiada praktyczne doświadczenie, podnoszące świadomość na temat pilnych kluczowych kwestii związanych z oceną parametrów środowiskowych, odpowiedzialnością za środowisko naturalne oraz zarządzanie zasobami przyrody

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozwija umiejętności krytycznego myślenia, analizując dane środowiskowe, oceniając wpływ antropopresji na ekosystem i interpretując wzorce różnorodności biologicznej; zdobywa doświadczenie w identyfikowaniu wyzwań środowiskowych i opracowywaniu strategii ich rozwiązywania
2. ocenia zasadność i wiarygodność różnych metod i podejść, podejmując świadome decyzje w oparciu o dowody i rozumowanie

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do metod oceny środowiskowej w różnych typach ekosystemów z uwzględnieniem ich potencjału biocenotwórczego, obejmujące techniki pracy w terenie oraz oceny stanu ekosystemu, a także metody interpretacji danych środowiskowych.

Identyfikacja presji antropogenicznej na ekosystemy, analiza gradientów antropopresji w różnych środowiskach, w tym w krajobrazie miejskim, rolniczym i leśnym wraz z analizą przypadków ilustrującą różne poziomy wpływu na środowisko.

Zasady oceny i monitorowania różnorodności biologicznej oraz techniki analizy zgrupowań organizmów w odniesieniu do warunków środowiskowych w krajobrazie naturalnym i antropogenicznie przekształconym (rzeka, doliny rzeczne, układy mokradłowe, obszar śródpolny i śródleśny).

Ćwiczenia praktyczne i zadania mające na celu wzmocnienie celów nauczania i rozwijanie umiejętności praktycznych związanych z pozyskiwaniem, analizą i wykorzystaniem danych środowiskowych, w tym ćwiczeń interpretacyjnych z wykorzystaniem zestawów danych.

Przygotowanie raportów wykazujących zrozumienie koncepcji środowiskowych oraz zdolności do zastosowania nabytej wiedzy i wdrażania wyuczonych umiejętności w ocenie i monitorowaniu środowiska.

**Nazwa zajęć: Monitoring jakości powietrza**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. charakteryzuje najbardziej istotne zanieczyszczenia powietrza pochodzenia antropogenicznego i naturalnego

2. opisuje procesy związane z uwalnianiem, transportem i depozycją zanieczyszczeń powietrza

**w zakresie umiejętności:**

1. używa odpowiednich metod do monitoringu różnych zanieczyszczeń powietrza (analityczne, czasoprzestrzenne i modelowanie dyspersji), zbiera, analizuje i interpretuje zebrane dane o jakości powietrza, formułuje wnioski

2. potrafi korzystać z danych o jakości powietrza dostępnych w Internecie, także przez środowisko R, przetwarzając je i wizualizować

3. potrafi organizować i planować monitoring jakości powietrza

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi wskazać wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka i stan środowiska przyrodniczego oraz obowiązujące normy jakości powietrza oraz sposoby redukcji zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego

**Treści programowe dla zajęć:**

Charakterystyka najbardziej istotnych zanieczyszczeń powietrza pochodzenia antropogenicznego oraz naturalnego (biologiczne).

Prezentacja i opis źródeł zanieczyszczeń i procesów związanych z atmosferycznym transportem zanieczyszczeń.

Metody laboratoryjne, pomiarowe stosowane w monitoringu jakości powietrza, zakładanie sieci pomiarowej, samodzielne zebranie danych i ich interpretacja.

Charakterystyka sposobów kontroli jakości powietrza i redukcji emisji.

Bazy danych o jakości powietrza w szczególności dostępne w Internecie w tym dane satelitarne o jakości powietrza oraz modele jakości powietrza i transportu zanieczyszczeń.

Ocena wpływu zanieczyszczeń powietrza na środowisko i zdrowie człowieka.

**Nazwa zajęć: Ekologia reprodukcji roślin: lata nasienne i zmiany klimatu**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna fizjologiczne i ewolucyjne przyczyny występowania lat nasiennych oraz rozumie różnice pomiędzy tymi dwoma poziomami

2. zna i rozumie mechanizmy wpływu zmian klimatu na reprodukcje drzew oraz ich konsekwencje dla ekologii lasów

3. zna i rozumie mechanizmy odpowiedzialne za wytwarzanie synchronizacji przestrzennej w zjawiskach ekologicznych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi krytycznie interpretować informacje zawarte w publikacjach naukowych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów do pogłębiania wiedzy, dyskusji i krytycznej oceny wiarygodności uzyskanych wyników

**Treści programowe dla zajęć:**

Fizjologiczne, ekologiczne i ewolucyjne mechanizmy lat nasiennych.

Wprowadzenie do efektu Morana na przykładzie lokalnej i regionalnej synchronizacji lat nasiennych.

Ekologia i biologia efektów zmian klimatu na reprodukcje roślin.

**Nazwa zajęć: Ekologia człowieka**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie przyczyny wewnątrzgatunkowego zróżnicowanie gatunku ludzkiego

2. zna i rozumie biologiczne i kulturowe przystosowanie populacji ludzkich do warunków środowiska

3. zna i rozumie biologiczne, ekologiczne i demograficzne przyczyny i skutki globalizacji wśród rdzennych mieszkańców świata

4. zna i rozumie adaptacje żywieniowe grup ludzkich do warunków środowiska

5. zna specyficzne cechy biologiczne gatunku ludzkiego i hipotezy próbujące je ewolucyjnie wyjaśnić

6. zna podstawy systemu kojarzeń i preferencji seksualnych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi omówić ewolucję koncepcji rasy, scharakteryzować rozmieszczenie geograficzne populacji ludzkich, strukturę etniczną ludności świata, kastowość, oraz wymienić czynniki regulujące wielkość populacji ludzkich
2. potrafi scharakteryzować adaptacje morfologiczne i fizjologiczne populacji ludzkich do warunków środowiska, potrafi wymienić i omówić strategie gospodarcze i ich związek z warunkami środowiska
3. potrafi podać przyczyny występowanie chorób cywilizacyjnych, spadku płodności wśród rdzennej ludności świata, potrafi omówić zależności pomiędzy globalizacją i zmianami stylu życia oraz wymienić główne przyczyny starzenia się grup etnicznych
4. potrafi scharakteryzować preferencje pokarmowe, zakazy żywieniowe w wybranych grupach ludzkich, potrafi wymienić i scharakteryzować sposoby produkcji i przechowywania żywności oraz podać ich związek ze środowiskiem życia, wydatkami energetycznymi. Potrafi wymienić główne przyczyny wzrostu otyłości, szczególnie w grupach rdzennych
5. potrafi porównać hipotezy dotyczące znaczenia adaptacyjnego specyficznych cech człowieka pod względem ich mocnych i słabych stron
6. potrafi scharakteryzować system kojarzeń i preferencje seksualne

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/gotowa do podjęcia dyskusji na temat biologicznego i kulturowego zróżnicowania człowieka i związku ze środowiskiem, zagrożeń i wymierania grup ludzkich w związku z postępującą globalizacją

**Treści programowe dla zajęć:**

Wewnątrzgatunkowe zróżnicowanie człowieka: ewolucja koncepcje rasy, czynniki wpływające na rozmieszczenie geograficzne populacji ludzkich, struktura etniczna ludności świata, kastowość i jej kulturowe uwarunkowania oraz biologiczne konsekwencje, czynniki regulujące wielkość populacji ludzkich.

Biologiczne i kulturowe przystosowanie człowieka do warunków środowiska: adaptacje morfologiczne (wielkość ciała, kolor skóry), fizjologiczne (w tym reprodukcyjne), tolerancja ciepła/ zimna, adaptacja grup ludzkich do wysokości, strategie gospodarcze i ich związek ze środowiskiem.

Biologiczne, ekologiczne i demograficzne skutki globalizacji: wzrost występowania chorób cywilizacyjnych, samobójstw, spadki płodności, zmiany stylu życia, zmiany nawyków żywieniowych, zmiany behawioralne, uzależnienia, starzenie się grup etnicznych i ich wpływ na zmiany profilu zdrowia i choroby w społeczeństwie.

Adaptacje żywieniowe grup ludzkich: preferencje pokarmowe i zakazy żywieniowe u hindusów, żydów, muzułmanów, chrześcijan, produkcja i przechowywanie żywności w zależności od warunków ekologicznych, wydatki energetyczne a występowanie otyłości szczególnie w grupach rdzennych.

Specyfika biologiczna gatunku ludzkiego: morfologia i funkcjonowanie układu nerwowego, konsekwencje dwunożności, neuroanatomiczne podłoże mowy, specyfika owłosienia i otłuszczenia ciała.

Płeć, system kojarzeń, dobór płciowy.

Nazwa zajęć: **Dendrologia i standardy ochrony drzew**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. dysponuje wiedzą z zakresu botaniki stosowanej: dynamiki drzewostanów leśnych, zadrzewień śródpolnych i przydrożnych oraz parków miejskich w związku ze zmianami klimatycznymi i użytkowaniem przestrzeni
2. zna zasady doboru gatunków roślin drzewiastych do określonych warunków i funkcji terenów zieleni
3. zna uwarunkowania prawne i proceduralne ekspertyz dendrologicznych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi rozpoznawać gatunki drzew i krzewów w stanie ulistnionym i bezlistnym w warunkach terenowych
2. potrafi ocenić stan zdrowotny, statykę, ocenić wartości przyrodniczą i wycenić wartość świadczonych usług ekosystemowych
3. potrafi posługiwać się narzędziami i urządzeniami pomiarowymi
4. potrafi posługiwać się internetowymi bazami danych i programem LIDAR w analizach aranżacji przestrzennej drzewostanów
5. potrafi rozpoznać podstawowe (zwłaszcza chronione) gatunki zwierząt, porostów i grzybów związane z drzewami
6. potrafi rozpoznać uszkodzenia i pogorszenie kondycji biologicznej drzew spowodowane patogenami i szkodliwymi owadami

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi wykonywać powierzone prace pomiarowe w terenie w ramach zespołu oraz organizować i koordynować pracę zespołu
2. potrafi zorganizować pracę zapewniającą bezpieczeństwo własne, członków zespołu roboczego i osób postronnych

**Treści programowe dla zajęć:**

Dynamika drzewostanów leśnych, zadrzewień śródpolnych przydrożnych oraz parków miejskich w związku ze zmianami klimatycznymi i zmianami zakresu i form użytkowania przestrzeni.

Zasady doboru gatunków roślin drzewiastych do określonych warunków środowiskowych i pełnionych funkcji.

Uwarunkowania prawne i proceduralne ekspertyz dendrologicznych.

Rozpoznawanie gatunków drzew i krzewów w stanie ulistnionym i bezlistnym w warunkach terenowych.

Metodyka oceny stanu zdrowotnego i statyki drzew i krzewów.

Wycena wartości przyrodniczej i świadczonych usług ekosystemowych przez drzewa.

Organizacja pracy respektującej bezpieczeństwo własne, innych członków zespołu roboczego i osób postronnych.

Rozpoznawanie podstawowych (zwłaszcza chronionych) gatunków zwierząt, porostów i grzybów związanych z drzewami

Rozpoznawanie uszkodzeń i pogorszenia kondycji biologicznej drzew spowodowanej patogenami i szkodliwymi owadami

Nazwa zajęć: **Przyrodnicze podstawy planowania przestrzennego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. ma wiedzę dotyczącą zakresu analizowania uwarunkowań przyrodniczych w dokumentach planistycznych i strategicznych na różnych szczeblach podziału administracyjnego Polski
2. ma ogólną orientację w zagadnieniach prawnych związanych z gospodarczym wykorzystywaniem środowiska przyrodniczego na zasadach zrównoważonego rozwoju
3. zna bariery i ograniczenia w gospodarowaniu przestrzenią, wynikające z cech poszczególnych komponentów przyrodniczych w odniesieniu do podstawowych kierunków działalności człowieka
4. zna źródła danych dotyczące środowiska przyrodniczego (materiały kartograficzne i dane opisowe)

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi sporządzić charakterystykę poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego na danym obszarze, wykorzystując dostępne źródła informacji o środowisku przyrodniczym
2. potrafi określić możliwości i bariery rozwoju przestrzennego wynikające z uwarunkowań przyrodniczych
3. potrafi przewidzieć i ocenić wpływ zmian w zagospodarowaniu przestrzennym na funkcjonowanie systemu środowiska przyrodniczego

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. zna swoją rolę w zespole, jest odpowiedzialny za realizację powierzonych mu zadań

**Treści programowe dla zajęć:**

System planowania przestrzennego w Polsce. Kwestie uwarunkowań przyrodniczych w dokumentach planistycznych i strategicznych.

Struktura ekologiczna przestrzeni i rola jej ochrony w gospodarce przestrzennej.

Wpływ ukształtowania terenu na możliwości i ograniczenia rozwoju przestrzennego poszczególnych dziedzin działalności człowieka.

Wpływ budowy geologicznej i gleb na możliwości i ograniczenia rozwoju przestrzennego poszczególnych dziedzin działalności człowieka.

Wpływ wód powierzchniowych i podziemnych na możliwości i ograniczenia rozwoju przestrzennego poszczególnych dziedzin działalności człowieka.

Możliwości i ograniczenia rozwoju przestrzennego w kontekście zagadnień klimatycznych (topoklimat, miejska wyspa ciepła, adaptacja do zmian klimatu, powiązane OZE).

Metody oceny uwarunkowań przyrodniczych dla potrzeb dokumentacji planistycznych.

Nazwa zajęć: **Innowacyjność i przedsiębiorczość w zakresie ochrony środowiska**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. jest świadomy powiązań nauk przyrodniczych, szczególnie dotyczących ochrony środowiska z przedsiębiorczością i biznesem
2. zna drogę przejścia od badań naukowych do ich zastosowania w praktyce



3. korzysta z informacji o stanie środowiska, znajomości procedur monitoringu i czynników mających wpływ na ocenę funkcjonowania siedlisk przyrodniczych
4. rozwija zdolność analizy i prognozowania w oparciu o informacje o stanie środowiska
5. poznaje możliwości promowania zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych z uwzględnieniem aspektów środowiskowych, społecznych i ekonomicznych
6. potrafi podać czynniki warunkujące prowadzenie rzetelnych badań naukowych z zachowaniem przestrzegania prawa własności intelektualnej

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi dobrać odpowiednie metody stosowane w badaniach naukowych aby pozostawały w zgodności z obowiązującymi aspektami polityki ekologicznej
2. zdobywa doświadczenie w prezentowaniu i rozwiązywaniu problemów naukowych
3. aktywnie uczestniczy w dyskusji naukowej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozwija umiejętności, innowacyjności, przedsiębiorczości oraz komunikacji i pracy w grupie

**Treści programowe dla zajęć:**

Wykorzystanie znajomości procedur monitoringu do oceny stanu zachowania siedlisk przyrodniczych (Prote, Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody Salamandra).

Cele zrównoważonej produkcji: poprawa efektywności wykorzystania zasobów środowiska, rozwój technologii przyjaznych środowisku i ich szersze wykorzystanie, stosowanie ekologicznej oceny cyklu życia (LCA), wspierania innowacyjnych rozwiązań proekologicznych, opracowania i wdrożenia kryteriów środowiskowych w zamówieniach publicznych.

Polityka ekologiczna - analiza dokumentów strategicznych Polski i Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska, technologii środowiskowych oraz zrównoważonej produkcji i konsumpcji.

Monitorowanie rozwoju i wdrożeń technologii środowiskowych – oznaczające prowadzenie oceny rozwoju prac badawczych z zakresu technologii środowiskowych oraz stopnia ich wykorzystania.

Technologie środowiskowe oraz ekoinowacje.

Program LIFE jako instrument finansowy Wspólnoty Europejskiej wspierający przedsięwzięcia w dziedzinie ochrony środowiska - identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących ochrony środowiska. Regionalne programy operacyjne.

Prowadzenie dokumentacji wymaganej prawem w zakresie ochrony środowiska: ewidencje emisji zanieczyszczeń do powietrza, dokumenty związane z gospodarką odpadami, dokumenty związane z ewidencjonowaniem wprowadzania odpadów/produktów podlegających obowiązkowi odzysku i recyklingu (opakowania, oleje, opony, sprzęt elektryczny i elektroniczny, baterie i akumulatory i inne), dokumenty w zakresie gospodarki wodno-ściekowej.

Testy i badania laboratoryjne. Rynek podmiotów oferujących badania laboratoryjne dla przedsiębiorców.

Zarządzanie informacją - naukowcy w mediach społecznościowych dedykowanych naukowcom oraz szerokiemu odbiorcy. Wskaźniki altmetryczne jako ślad w sieci pozostawiony przez naukowców. Komercjalizacja badań naukowych - patenty krajowe i międzynarodowe.

Nazwa zajęć: **Seminarium magisterskie**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. definiuje problemy badawcze w zakresie tematyki dotyczącej przygotowywanej pracy magisterskiej z zakresu ochrony środowiska

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi zaprezentować główne tezy pracy magisterskiej i przeprowadzić konstruktywną, merytoryczną dyskusję na jej temat
2. prezentuje poszczególne etapy realizacji pracy magisterskiej w postaci referatu wspartego prezentacją multimedialną
3. korzysta ze źródeł literaturowych z poszanowaniem praw własności intelektualnej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest przygotowana/przygotowany do wykonywania zawodu i działań przedsiębiorczych w obszarze ochrony przyrody i środowiska

**Treści programowe dla zajęć:**

Analiza materiałów źródłowych poszerzających wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych stosowanych w ochronie przyrody i środowiska.

Omówienie zasad i kolejnych kroków przygotowania pracy magisterskiej. Tworzenie konspektu dysertacji.

Prezentacja problemów badawczych związanych z realizacją pracy magisterskiej z zakresu ochrony przyrody i środowiska.

Prezentacja wyników badań realizowanych w ramach pracy magisterskiej.

Źródła informacji naukowej (bazy danych, zasoby elektroniczne).

Dokumentacja urzędowa z zakresu ochrony przyrody i środowiska - jej wykorzystanie, tworzenie, konstruktywna analiza.

**Nazwa zajęć: Migracje zwierząt**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie sposoby orientacji zwierząt migrujących w przestrzeni w zależności od ich przynależności systematycznej
2. zna i rozumie wpływ migracji na historię populacji
3. zna strategię migracji wybranych grup systematycznych zwierząt

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi zidentyfikować migracje w celach rozrodczych u różnych grup zwierząt zamieszkujących środowiska wodne i lądowe
2. potrafi diagnozować przyczyny zanikania populacji gatunków migrujących i zakłócania mechanizmów ich migracji
3. potrafi interpretować parametry genetyczne opisujące zmienność genetyczną populacji w aspekcie migracji osobników
4. potrafi wymienić i zinterpretować obowiązujące akty prawne, konwencje europejskie i światowe dotyczące ochrony i zarządzania populacjami zwierząt

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozumie mechanizmy biologiczne dotyczące wszelkich migracji w aspekcie socjologicznym

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia dotyczące migracji.

Ewolucja migracji w periodycznie zmieniającym się środowisku oraz w środowisku przestrzennie heterogennym ale stabilnym w czasie; ewolucja populacji w kontekście migracji.

Migracja owadów ich orientacja w przestrzeni i zdolności nawigacyjne.

Wędrowniki ptaków (przygotowanie do lotu, czas odlotu, orientacja w przestrzeni i nawigacja, regeneracja w trakcie migracji) strategię i główne szlaki migracji ptaków, metody badań ich wędrowek oraz omówienie zagrożeń.

Przyczyny występowania migracji u ssaków (powody i cele migracji, migracje długo- i krótkodystansowe, wzory zachowań podczas migracji).

Migracje w celach rozrodczych wybranych grup zwierząt lądowych (stawonogi, płazy, gady, ssaki) i wodnych (stawonogi, ryby, płazy gady i ssaki).

Migracje, a podział populacji na subpopulacje. Migracje, a historia populacji.

Przyczyny zanikania populacji gatunków migrujących oraz zakłócania mechanizmów ich migracji oraz metody ich ochrony. Skuteczne mechanizmy zarządzania populacjami zwierząt migrujących.

**Nazwa zajęć: Programy rolno-środowiskowo-klimatyczne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe uwarunkowania przyrodnicze, społeczne, kulturowe i ekonomiczne rolnictwa polskiego i europejskiego
2. zna historyczne i współczesne uwarunkowania wspólnej polityki rolnej
3. zna prawne i proceduralne zasady funkcjonowania wspólnej polityki rolnej
4. zna zasady dobrych praktyk rolniczych
5. zna istotę ekoschematów i warunków ich aplikacji
6. zna istotę i warunki realizacji pakietów rolno-środowiskowo-klimatycznych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi planować działalność gospodarczą w oparciu o analizę informacji z literatury, baz danych czy innych źródeł.
2. potrafi rozpoznawać siedliska i gatunki "naturowe" występujące w strefie rolniczego użytkowania.
3. potrafi wypełniać podstawową dokumentację niezbędną w aplikacji ekoschematów i pakietów rolno-środowiskowo-klimatycznych, m.in. tabele płodozmianów, plany nawozowe, rejestry działalności rolniczej, wnioski aplikacyjne

4. potrafi korzystać z narzędzi GIS na potrzeby sporządzania wniosku aplikacyjnego i prowadzenia pozostałej dokumentacji
5. potrafi operatywnie korzystać z zasobu internetowych baz danych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. zna kompetencje instytucji i specjalistów wspomagających rolników w implementacji zasad WPR (ARiMR), doradcy rolnośrodowiskowi, eksperci przyrodniczy i potrafi skorzystać z ich usług
2. potrafi prezentować własne poglądy oceniając słabe i mocne strony przyjmowanych rozwiązań

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe uwarunkowania przyrodnicze, społeczne, kulturowe i ekonomiczne rolnictwa polskiego i europejskiego.

Historyczne i współczesne uwarunkowania wspólnej polityki rolnej.

Prawne i proceduralne zasady funkcjonowania wspólnej polityki rolnej.

Zasady dobrych praktyk rolniczych.

Ekoschematy i warunki ich aplikacji.

Znaczenie przyrodnicze pakietów rolno-środowiskowo-klimatycznych i warunki ich realizacji.

Kompetencje instytucji i specjalistów wspomagających rolników w implementacji zasad WPR (ARiMR), doradcy rolnośrodowiskowi, eksperci przyrodniczy.

Planowanie działalności gospodarczej w oparciu o analizę informacji z literatury, baz danych czy innych źródeł

Siedliska i gatunki "naturowe" występujące w strefie rolniczego użytkowania.

Prezentacja własnych poglądów ocena słabych i mocnych stron przyjmowanych rozwiązań

Nazwa zajęć: **Usługi ekosystemowe w zarządzaniu układami przyrodniczymi**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna definicję i klasyfikację usług ekosystemowych
2. zna działania podjęte w celu rozpoznania i oceny usług ekosystemowych w skali globalnej, Europie i Polsce
3. zna pojęcia potencjału ekosystemów do dostarczania usług, zapotrzebowania na usługi ekosystemowe, przepływu tych usług
4. wymienia i opisuje główne metody oceny i wyceny usług ekosystemowych

**w zakresie umiejętności:**

1. zna i przetwarza źródła informacji dla określenia struktury ekosystemów i dostarczanych przez nich usług
2. potrafi wyznaczyć i wykonać zadania służące ocenie usług ekosystemowych na określonym obszarze

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/a do podnoszenia kwalifikacji w zakresie identyfikacji i oceny usług ekosystemowych przy rozstrzyganiu dylematów związanych z procesami rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego

**Treści programowe dla zajęć:**

Definicje i klasyfikacje usług ekosystemowych.

Międzynarodowe i krajowe inicjatywy w zakresie rozpoznania i oceny usług ekosystemowych.

Główne kategorie wartości usług ekosystemowych.

Metody oceny i wyceny usług ekosystemowych.

Znaczenie skali czasowej i przestrzennej w kwantyfikacji usług ekosystemowych.

Potencjał do dostarczania usług ekosystemowych.

Zapotrzebowanie na usługi ekosystemowe.

Transfery usług ekosystemowych.

Relacje pomiędzy indywidualnymi pożytkami z ekosystemów (neutralność/wzajemne wzmacnianie/konkurowanie).

Odniesienia usług ekosystemowych do zarządzania środowiskiem, planowania gospodarczego i przestrzennego.

Nazwa zajęć: **Wpływ stresu środowiskowego na funkcjonowanie ekosystemów wodnych i torfowiskowych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna kierunki przekształceń biocenozy wodnej i torfowiskowej w wyniku stresu jedno i wieloczynnikowego

2. przedstawia właściwe narzędzia do charakterystyki fizycznych i chemicznych czynników odpowiedzialnych za stres biocenozy wodnej i torfowiskowej
3. przedstawia problemy zagrożeń wód słodkich i terenów podmokłych wynikających z zanieczyszczenia wody i ludzkiej aktywności gospodarczej, uwzględniając problemy regionalne i globalne
4. ocenia stan troficzny i ekologiczny ekosystemu wodnego i torfowiskowego na podstawie wybranych wskaźników biologicznych
5. określa natężenie czynników antropogenicznych w zlewni i toni wodnej i opisać mechanizm jego oddziaływania na stan ekologiczny oraz zinterpretować jego wpływ na funkcjonowanie ekosystemów wodnych i torfowiskowych

**w zakresie umiejętności:**

1. opisuje stan wiedzy o funkcjonowaniu ekosystemu wodnego i torfowiskowego pod wpływem stresu środowiskowego wykazując krytycyzm wobec informacji uzyskiwanych z różnych źródeł literaturowych i mass-mediów
2. stosuje właściwe narzędzia do charakterystyki fizycznych i chemicznych czynników siedlisk w ekosystemach słodkowodnych i torfowiskowych
3. dokonać właściwej interpretacji wyników badań, zastosowanej procedury i metody ekologicznej oceny stanu środowiska
4. wyodrębnia gatunki inwazyjne i obce w biocenozie ekosystemu wodnego i torfowiskowego

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. opracowuje w grupach raport z przeprowadzonych doświadczeń i wykorzystuje środki audiowizualne w celu prezentacji wyników
2. rozwija umiejętności komunikacji i pracy w grupie

**Treści programowe dla zajęć:**

Charakterystyka czynników fizycznych powodujących stres w ekosystemach wodnych i torfowiskowych - wpływ na organizmy i ich sposoby obrony.

Stres hydrologiczny i chemiczny w ekosystemach wodnych i torfowiskowych - zarządzanie ekohydrologiczne.

Funkcjonowanie ekosystemów wodnych i torfowiskowych pod wpływem eutrofizacji antropogenicznej - stres wieloczynnikowy.

Zmienność warunków fizyczno-chemicznych i biologicznych zbiorników wodnych i torfowisk na tle układów zlewniowych, naturalnej i antropogenicznej eutrofizacji i dystrofizacji.

Funkcje ekosystemów wodnych i torfowiskowych na terenach chronionych.

Konkurencja w obrębie mikro- i makroorganizmów w różnych warunkach świetlnych i koncentracji pierwiastków biogennych (limitacja, wysycenie).

Gatunki inwazyjne i obce (efemerofity, antropofity) na poziomie mikro- i makroorganizmów.

Biocenoza w modelu silnie przekształconych ekosystemów wodnych i torfowiskowych - zmiany pionowe, przestrzenne, czasowe.

Nazwa zajęć: **Radioaktywność - zagrożenia i korzyści**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie złożoność procesów i zjawisk w przyrodzie, których rozwiązanie wymaga podejścia interdyscyplinarnego
2. zna i rozumie problemy badawcze z pogranicza nauk biologicznych, które wymagają zastosowania zaawansowanych narzędzi nauk ścisłych
3. zna i rozumie najważniejsze zagrożenia środowiska przyrodniczego w różnych skalach przestrzennych
4. zna i rozumie sposoby oddziaływania wybranych czynników fizycznych na zdrowie człowieka oraz zasady postępowania ograniczające niekorzystne skutki takiego oddziaływania, z uwzględnieniem szeroko pojętej profilaktyki

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wskazać wybrane techniki wykorzystywane w laboratoriach biologicznych oraz w monitoringu środowiska

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
2. wykazuje gotowość do poszerzania i aktualizowania wiedzy
3. wykazuje gotowość do przestrzegania zasad etyki w odniesieniu do wykorzystania osiągnięć biologii, chemii i fizyki w obszarze biologii i ochrony środowiska
4. potrafi stosować się do przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasad ergonomii

### **Treści programowe dla zajęć:**

Odkrycie promieniotwórczości (radioaktywności).

Promieniowanie alfa, beta, gamma oraz X. Podstawowe terminy fizyki jądrowej: aktywność, okres półrozpadu, dawka promieniowania. Metody dozymetryczne.

Naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego. Oddziaływanie promieniowania z materią i jego wpływ na organizmy żywe: hipoteza liniowa vs hormeza radiacyjna.

Narażenie zawodowe na promieniowanie jonizujące. Zasady bezpieczeństwa pracy z otwartymi źródłami promieniotwórczymi w pracowni izotopowej klasy III.

Zastosowanie promieniowania jonizującego w:

- medycynie: diagnostyka (zdjęcia rentgenowskie, tomografia, mammografia, koronarografia, scyntygrafia) i radioterapia ("bomba kobaltowa", brachyterapia)- nauce: geologia (datowanie minerałów metodą Pb206/Pb207, datowanie materiałów biologicznych metodą C14, archeologia (radiacyjna dezynfekcja), chemia (analiza aktywacyjna), biologia (sekwencjonowanie, hybrydyzacja)- przemyśle (radiometria, defektoskopia, produkcja tworzyw sztucznych),- ochronie środowiska (zapobieganie powstawaniu kwaśnych deszczy)- rolnictwie (zwalczanie szkodników, napromieniowanie żywności: utrwalanie i higienizacja).

Zastosowanie promieniowania jonizującego w energetyce (elektrownie, okręty z napędem atomowym, sztuczne satelity). Naturalne reaktory jądrowe. Awaryjne jądrowe oraz ich następstwa (Czarnobyl, Fukushima). Perspektywy rozwoju energetyki jądrowej w Polsce.

Energia termojądrowa - procesy termojądrowe zachodzące w gwiazdach (supernowe, gwiazdy neutronowe, czarne dziury). Broń atomowa (Hiroshima i Nagasaki) oraz broń termojądrowa. Potencjalne zastosowanie reakcji termojądrowych w energetyce (tokamaki).

Odpady promieniotwórcze.

### **Nazwa zajęć: Biologia roślin użytkowych**

#### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie zagadnienia związane z pochodzeniem roślin uprawnych
2. zna i rozumie pojęcia związane z plonowaniem, odmianami, heterozją, bankami genów
3. zna i rozumie zagadnienia związane z materiałem siewnym, kiełkowaniem nasion i ziarniaków, kondycjonowaniem nasion
4. zna i rozumie zagadnienia związane z wykorzystaniem i potencjałem roślin bobowatych w rolnictwie
5. zna i rozumie zagadnienia dotyczące roślin genetycznie modyfikowanych w kontekście ich wykorzystania we współczesnym rolnictwie i przemyśle
6. zna i rozumie zagadnienia dotyczące nowoczesnych technologii stosowanych w produkcji roślinnej przyjaznej dla człowieka i środowiska

#### **w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykonać eksperyment naukowy z zakresu biologii roślin
2. potrafi zdobyć wiedzę z zakresu biologii roślin użytkowych

#### **w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/owa do zdobywania wiedzy, planowania i wykonywania eksperymentów z zakresu wzrostu i rozwoju roślin użytkowych
2. jest gotów/owa do praktycznego wykorzystania wybranych osiągnięć współczesnego rolnictwa przyjaznego dla środowiska i człowieka

### **Treści programowe dla zajęć:**

Pochodzenie roślin uprawnych.

Plonowanie, odmiana, heterozja, banki genów.

Materiał siewny, kiełkowanie nasion i ziarniaków, kondycjonowanie nasion.

Wykorzystanie i potencjał roślin bobowatych w rolnictwie.

Rośliny genetycznie modyfikowane w kontekście ich wykorzystania we współczesnym rolnictwie i przemyśle.

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji roślinnej przyjaznej dla człowieka i środowiska.

### **Nazwa zajęć: Wielkie epidemie i ich konsekwencje**

#### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. potrafi wymienić pandemie i epidemie dziesiątkujące ludzkość od starożytności po dziś, zna ich historię i wpływ kulturowo- społeczno- polityczny jaki odcisnęły na przestrzeniach dziejów
2. potrafi prawidłowo zaklasyfikować rodzaj chorób epidemicznych w zależności od patogenów je wywołujących

3. zna podstawowe mechanizmy epidemiologiczne prowadzące do pojawiania i rozprzestrzeniania się groźnych chorób epidemicznych
4. zna współczesne patogeny będące dziś potencjalnym źródłem epidemii

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi prawidłowo rozróżnić mity i fakty związane z: występowaniem, leczeniem, zapobieganiem epidemii oraz ich konsekwencjami środowiskowymi, kulturowymi i społecznymi
2. potrafi zastosować podstawowe zasady profilaktyki i skuteczne sposoby leczenia występujących dziś chorób endemicznych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozumie mechanizmy społeczne uruchamiane podczas wybuchu epidemii
2. potrafi krytycznie ocenić faktyczne zagrożenie wynikające z rozprzestrzeniania się śmiertelnych patogenów oraz zastosować odpowiednie środki zapobiegawcze i profilaktyczne w swoim otoczeniu

**Treści programowe dla zajęć:**

Wybrane zagadnienia z epidemiologii, parazytologii, mikrobiologii i wirusologii

Historia groźnych patogenów i ich konsekwencje środowiskowe, społeczne i kulturowe

Nawracające i nieopanowane dziś epidemie - skuteczne działania profilaktyczne i mechanizmy powstrzymujące ich rozprzestrzenianie

Nazwa zajęć: **Wrażliwość człowieka na działanie czynników środowiska**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna zasięg występowania populacji ludzkich
2. zna biotyczne i abiotyczne czynniki środowiska człowieka ze wskazaniem na elementy środowiska specyficzne dla człowieka
3. zna i rozumie pojęcie plastyczności biologicznej oraz zna źródła plastyczności genotypowej i fenotypowej organizmu człowieka
4. rozumie adaptacyjne, rozwojowe i adjustacyjne mechanizmy reakcji człowieka na działanie czynników środowiska
5. zna i rozumie ewolucyjny charakter odpowiedzi na warunki środowiskowe

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wskazać zasięg występowania populacji ludzkich oraz scharakteryzować biotyczne i abiotyczne czynniki środowiska człowieka i wskazać elementy środowiska specyficzne dla człowieka
2. potrafi wyjaśnić pojęcie plastyczności biologicznej
3. potrafi wskazać źródła plastyczności genotypowej i fenotypowej organizmu człowieka
4. potrafi wskazać, opisać i wyjaśnić mechanizmy reakcji człowieka na działanie czynników środowiska
5. potrafi opisać i wyjaśnić ewolucyjny charakter odpowiedzi na warunki środowiskowe

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. angażuje się w dyskusje i prace z zakresu ochrony środowiska

**Treści programowe dla zajęć:**

Charakterystyka środowiska człowieka uwzględniająca czynniki abiotyczne i biotyczne oraz elementy specyficzne (środowisko społeczno-ekonomiczne i kulturowe).

Pojęcia plastyczności biologicznej. Źródła plastyczności organizmu człowieka.

Mechanizmy odpowiedzi o charakterze :

1. adaptacyjnym jako reakcji populacji na długotrwałe działanie czynników środowiskowych
2. rozwojowym jako reakcji organizmu na długotrwałe w odniesieniu do rozwoju osobniczego oddziaływanie bodźców środowiskowych oraz występowanie bodźców środowiskowym o dużym natężeniu działania
3. adjustacyjnym jako reakcji organizmu na krótkotrwałe działanie czynników środowiska

Ewolucyjny charakter odpowiedzi na warunki środowiskowe.

Nazwa zajęć: **Kompensacja przyrodnicza**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna definicję kompensacji przyrodniczej i przepisy prawne wskazujące na możliwość jej zastosowania i sposób przeprowadzenia
2. rozróżnia zabiegi kompensacyjne i minimalizujące straty środowiskowe

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi dokonać wyboru wariantu lokalizacji inwestycji w kontekście jej oddziaływania na środowisko i przepisów o ochronie przyrody i środowiska

2. potrafi zaproponować formę kompensacji określonego typu strat środowiskowych, wybrać miejsce jej wprowadzenia, zakres przestrzenny i stosowane metody
3. jest w stanie wskazać metody monitoringu i ocenić efektywność przeprowadzonych zabiegów kompensacyjnych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. umie prezentować walory środowiskowe i argumentować konieczność ich zachowania w dyskusji ze specjalistami z innych dziedzin
2. umie prowadzić dyskusję, z wykorzystaniem posiadanej wiedzy przyrodniczej, ze specjalistami z innych dziedzin w celu znalezienia optymalnych rozwiązań minimalizujących i kompensujących straty środowiskowe

**Treści programowe dla zajęć:**

Kompensacja przyrodnicza, podstawowe pojęcia i najważniejsze przepisy prawne.

Kompensacja a minimalizacja strat środowiskowych.

Kryteria wyboru wariantu lokalizacji inwestycji w kontekście oddziaływania na środowisko i przepisów o ochronie przyrody i środowiska - studia przypadku.

Forma i zakres kompensacji w zależności od typu strat środowiskowych.

Monitoring efektywności przeprowadzonych zabiegów kompensacyjnych.

Nazwa zajęć: **Prawne aspekty zarządzania gatunkami dziko występującymi**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe grupy przepisów, które mogą dotyczyć rodzimych i obcych gatunków oraz zakres ich obowiązywania
2. zna podstawowe pojęcia prawne w zakresie ochrony i zarządzania gatunkami
3. wymienia najważniejsze źródła informacji o aktualnych przepisach
4. wymienia główne fakty (kamienie milowe) w historii polskiego i międzynarodowego prawa w dziedzinie ochrony i zarządzania gatunkami

**w zakresie umiejętności:**

1. wyszukuje akty prawne oraz konkretne przepisy, odnoszące się do wybranych zagadnień związanych z ochroną przyrody i środowiska
2. sprawdza status prawnych gatunków i określać – jakie czynności w ich przypadku podlegają ograniczeniom oraz jakie organy i pod jakimi warunkami mogą przyznać odstępstwa od tych ograniczeń
3. formułuje poprawnie wnioski do organów, w szczególności o zezwolenia czy świadectwa, dotyczące gatunków objętych różnymi ograniczeniami, a także oceniać poprawność wniosków
4. ocenia legalność pochodzenia okazów gatunków dziko żyjących, a także wykonywanych wobec nich czynności – w szczególności pozyskiwania, posiadania i obrotu

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi z odpowiednią wrażliwością i odpowiedzialnością planować działania własne oraz reagować na działania innych, stanowiące zagrożenia dla gatunków i ich siedlisk oraz kształtować w tym zakresie świadomość i postawy innych osób
2. formułuje wyważone sądy oraz prowadzić merytoryczne dyskusje w zakresie regulacji prawnych w zakresie ochrony i zarządzania gatunkami, w tym znaczenia przepisów unijnych i międzynarodowych dla zachowania różnorodności biologicznej

**Treści programowe dla zajęć:**

Przegląd prawnych uregulowań dotyczących gatunków – prawo krajowe, unijne i międzynarodowe oraz ich wzajemne powiązania.

Podstawowe pojęcia z zakresu prawnych uregulowań związanych z gospodarowaniem gatunkami.

Ochrona gatunkowa i strefowa, programy ochrony gatunków.

Gatunki jako przedmiot ochrony w sieci Natura 2000 i innych obszarów chronionych.

CITES oraz powiązane przepisy UE i polskie.

Gatunki objęte innymi konwencjami, porozumieniami, dyrektywami i rozporządzeniami o charakterze międzynarodowym – w jakim zakresie dotyczy to Polski?

Przepisy dotyczące gatunków łownych.

Gatunki użytkowane rybacko, wędkarsko i inne gatunki akwakultury.

Regulacje krajowe i wspólnotowe dotyczące obcych gatunków inwazyjnych.

Gospodarka leśna, rolna i rybacka a ochrona gatunków i ich siedlisk.

Przepisy w zakresie zapobiegania szkodom w środowisku i ich naprawie, dotyczące gatunków chronionych i ich siedlisk.

System ocen oddziaływania na środowisko a wybrane zagadnienia z zakresu ochrony gatunków i ich siedlisk.

Przepisy weterynaryjne i fitosanitarne, a gatunki dziko występujące.  
Przepisy związane z dobrostanem zwierząt.  
Ogrody zoologiczne i botaniczne, ośrodki rehabilitacji zwierząt, azyle.  
Gatunki niebezpieczne oraz dotyczące ich ograniczenia i obowiązki.  
Przestępstwa i wykroczenia związane z gatunkami – właściwe organy, ściganie, karanie.  
Historia kształtowania się przepisów z zakresu gospodarowania gatunkami i przypuszczalne kierunki zmian.  
Ochrona gatunkowa – pisanie i ocena wniosków derogacyjnych, wyszukiwanie wydanych derogacji.  
CITES i przepisy powiązane – korzystanie z publicznie dostępnych baz danych, pisanie wniosków o zezwolenia i świadectwa, ocena legalności pochodzenia okazów.  
Internet jako miejsce obrotu gatunkami – wyszukiwanie ofert obrotu gatunkami oraz ocena ich legalności.

Nazwa zajęć: **Projekty i plany ochrony przyrody**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna prawne uwarunkowania ochrony przyrody w Polsce
2. zna prawne uwarunkowania powoływania, zmiany granic, celów ochrony i znoszenie ochrony prawnej
3. zna prawne i proceduralne uwarunkowania sporządzania planów zadań ochronnych i planów ochrony

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi rozpoznać siedliska przyrodnicze i gatunki roślin zwierząt i ptaków figurujące w załącznikach do dyrektywy siedliskowej i dyrektywy ptasiej oraz dokonać oceny stanu ich zachowania
2. potrafi wskazać właściwe sposoby ochrony w zależności od specyfiki obiektów chronionych
3. potrafi zdefiniować realistycznie osiągalne cele ochrony w okresie obowiązywania dokumentu planistycznego
4. potrafi zaproponować monitoring realizacji działań ochronnych i osiągnięcia zamierzonych efektów ochrony

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. znając kompetencje instytucji i instancji w zakresie zarządzania obszarowymi i indywidualnymi formami ochrony przyrody jest gotowa/gotowy do aktywnego uczestnictwa w zakresie tworzenia i zarządzania obiektami chronionymi

**Treści programowe dla zajęć:**

Prawne uwarunkowania ochrony w przyrodzie.  
Prawne uwarunkowania powoływania, zmiany granic, celów ochrony i znoszenie ochrony prawnej.  
Prawne i proceduralne uwarunkowania sporządzania planów zadań ochronnych i planów ochrony.  
Ocena stanu zachowania siedlisk i populacji gatunków.  
Dobór sposobów ochrony w zależności od specyfiki obiektów chronionych.  
Definiowanie osiągalnych celów ochrony.  
Zasady stanowienia monitoringu realizacji działań ochronnych i osiągnięcia zamierzonych efektów ochrony.  
Kompetencje instytucji i instancji w zakresie zarządzania obszarowymi i indywidualnymi formami ochrony przyrody.

Nazwa zajęć: **Certyfikowany kurs nurka**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiedzę z zakresu podstawowego sprzętu nurkowego, technik i bezpieczeństwa nurkowania oraz podstaw fizyki w nurkowaniu i ekologii wód.

**w zakresie umiejętności:**

1. zdobywa umiejętności praktyczne, które pozwalają na poruszanie się w ekosystemach wodnych w sposób bezpieczny dla cennych siedlisk i gatunków.
2. zdobywa umiejętności praktyczne, która pozwalają na samodzielne pobieranie próbek środowiskowych ze zbiorników wodnych.
3. zdobywa uprawnienia pletwonurka P1.

**Treści programowe dla zajęć:**

Charakterystyka zbiorników wodnych, organizmów je zasiedlających, metodologia poboru próbek środowiskowych i przepisy prawne dotyczące pobierania materiału do badań.



Szkolenie nurkowe - część teoretyczna: podstawowy sprzęt, podstawy fizyki w nurkowaniu, podstawy fizjologii i patofizjologii nurkowania, sprzęt powietrzny i pomocniczy, technika i bezpieczeństwo nurkowania, pierwsza pomoc przedlekarska i środowisko wodne.

Szkolenie nurkowe - część praktyczna.

**Nazwa zajęć: Biologia i ekologia wodnych organizmów wskaźnikowych**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. opisuje problematykę ekologii organizmów wskaźnikowych w oparciu o wiedzę teoretyczną i praktyczną
2. dobiera odpowiednie metody stosowane w badaniach organizmów wskaźnikowych, stanowiących podstawę do zrozumienia funkcjonowania ekosystemów wodnych i torfowiskowych
3. wskazuje specyficzne dla danego typu zanieczyszczenia lub formy presji antropogenicznej gatunki wskaźnikowe z poszczególnych grup organizmów wodnych i określa ich wartość jako wskaźniki
4. nazwa bioindykatory stosowane w badaniach paleoekologicznych oraz opisuje i analizuje procesy ekologiczne zachodzące w przeszłości zbiorników wodnych i torfowisk

**w zakresie umiejętności:**

1. przygotowuje właściwą interpretację wyników badań, stosując procedury i metody ekologicznej oceny stanu środowiska
2. planuje badania z zakresu bioindykacji torfowisk, jezior, rzek
3. wykorzystuje środki audiowizualne w celu prezentacji wyników

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozwija umiejętności komunikacji i pracy w grupie z uwzględnieniem przygotowania do pisania opracowań naukowych

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy teoretyczne wykorzystania organizmów w stanie środowiska (bioindykacja, bioindykator, terminologia).

Przedstawiciele różnych grup glonów jako organizmy wskaźnikowe jezior, rzek i torfowisk, z uwzględnieniem organizmów wskaźnikowych wykorzystywanych w badaniach paleoekologicznych.

Głony makroskopowe z grupy zielenic jako wskaźniki wód zasobnych w biogeny i zanieczyszczonych metalami ciężkimi.

Podstawowe cechy biologii i ekologii hydromakrofitów - gatunki wskaźnikowe i rola środowiskotwórcza ramienic.

Zależności ekologiczne między bioindykatorami trofii wód śródlądowych i wzajemne relacje pomiędzy poziomami piramidy troficznej.

Grupy wskaźnikowe makrobezkręgowców oraz biologia i ekologia wybranych gatunków ptaków wodnych.

Analiza danych w badaniach nad bioindykatorami - statystyczne modelowanie nisz ekologicznych gatunków wodnych i bagiennych.

**Nazwa zajęć: Ekologia behawioralna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. wie jakie są podejścia badawcze w ekologii behawioralnej i jakie mają swoje mocne i słabe strony; potrafi wymienić przykłady badań prowadzonych określoną metodologią i wstępnie ocenić w jaki sposób należałoby podejść do rozwiązania określonego problemu badawczego
2. zna podstawowy zakres zagadnień jakimi zajmuje się ekologia behawioralna; (i) wyjaśnia zachowania zwierząt w kontekście 4 pytań N. Tindbergen'a o przyczynowość, rozwój, funkcję i pochodzenie ewolucyjne; (ii) wie dlaczego i jak można tłumaczyć strategie zachowania zwierząt posługując się pojęciami zaczerpniętymi z ekonomii (tj. w kontekście zysków i strat konkretnych zachowań); (iii) rozumie procesy kształtujące zachowania konkurencyjne i kooperatywne między organizmami w obrębie gatunku i między gatunkami; (iv) potrafi wskazać przykłady i wytłumaczyć mechanizmy aproksymatywne oraz ewolucję zachowań, które pozornie wydają się być nieadaptacyjne
3. zna i rozumie powiązania między strategiami zachowania zwierząt a zagrożeniami dla nich związanymi z rozwojem cywilizacji człowieka

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi zaplanować badania o charakterze korelacyjnym, eksperymentalnym i porównawczym w celu rozwiązania konkretnego problemu badawczego związanego z zachowaniem zwierząt
2. potrafi znaleźć źródła rzetelnej informacji z zakresu ekologii behawioralnej oraz potrafi wyszukać adekwatną literaturę w bazach danych
3. potrafi, na podstawowym poziomie, przeprowadzić wszystkie podstawowe etapy badania (od planowania po realizację i opisanie wyników) z zakresu ekologii behawioralnej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa pełnić różne role w trakcie wykonywania pracy w grupie

**Treści programowe dla zajęć:**

Status ekologii behawioralnej jako dziedziny biologii; powiązania z innymi dziedzinami; strategię badawcze.

Analiza i tłumaczenie zachowania zwierząt z perspektywy ekonomicznej: zyski i koszty zachowania.

Interakcje międzygatunkowe: ewolucyjny wyścig zbrojeń między drapieżnikami i ofiarami.

Konkurencja o zasoby w obrębie gatunku. Rodzaje zasobów, konkurencja przez eksploatację i obronę aktywną zasobów.

Dobór płciowy i konflikty między płciami.

Systemy kojarzenia się i opieka rodzicielska.

Komunikacja zwierząt jako podstawowy proces warunkujący pozostałe strategie zachowania.

Realizacja projektów badawczych dotyczących zachowania zwierząt. Poruszane zagadnienia dotyczą adaptacji zwierząt do życia w środowiskach o zróżnicowanym stopniu antropopresji, zależności pomiędzy wielkością ciała a parametrami dźwięku wydawanego przez zwierzęta oraz funkcji różnych typów wokalizacji ptaków.

Nazwa zajęć: **Praktyczne i społeczne aspekty edukacji środowiskowej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. wyjaśnia jak założyć i prowadzić centrum edukacji ekologicznej, rozumie i wyjaśnia znaczenie jednostek takich jak centra edukacji ekologicznej
2. prezentuje istotę edukacji ekologicznej w dobie antropocenu
3. wymienia podstawowe zasady i metody prowadzenia badań społecznych

**w zakresie umiejętności:**

1. konstruuje podstawowe narzędzia badawcze pozwalające zdiagnozować szeroko rozumianą „świadomość ekologiczną”, stosuje najważniejsze metody badawcze pozwalające zdiagnozować szeroko rozumianą „świadomość ekologiczną” przeprowadzając i opracowując badania społeczne, prawidłowo interpretuje wyniki przeprowadzonych badań społecznych
2. opracowuje pakiety edukacyjne mające na celu podnoszenie świadomości ekologicznej i zainteresowania przyrodą wśród młodych pokoleń (grupa wiekowa 4-6 lat) i przeprowadza zajęcia dla tej grupy wiekowej
3. realizuje projekt edukacyjny i badawczy z wybranego przez siebie zagadnienia przyrodniczego
4. pisze raport z wykonanego projektu badawczego dotyczącego wybranego przez siebie zagadnienia środowiskowego, którego aspekt był poruszany podczas zajęć obiektywnie ocenia wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach i opracowaniu raportu

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. prezentuje wyniki swojego projektu na forum grupy
2. konstruuje informację zwrotną dla innych studentów, dotyczącą ich projektów prac badawczych

**Treści programowe dla zajęć:**

Wstęp do edukacji ekologicznej (historia, Idea, wyzwania, zadania). Przegląd działalności organizacji pozarządowych w zakresie edukacji ekologicznej, definicje, istota działania centrum edukacji ekologicznej.

Podstawowe zagadnienia związane z prowadzeniem badań społecznych (ankiety, wywiady, kampanie społeczne), struktura badań sondażowych, ankiety, wywiadu pogłębionego, kampanii społecznej. Analiza danych.

Podstawy projektowania pakietu edukacyjnego, zasady pracy z dziećmi w wieku 4-6 lat - zasady pracy metodą projektu, projektowanie i prowadzenie zajęć dydaktycznych dla najmłodszych.

Przegląd działalności pozarządowych organizacji ekologicznych, zasady zakładania centrum edukacji ekologicznej, założenia prawne, możliwości podejmowania działań.

Charakterystyka podstawowych pojęć związanych z edukacją ekologiczną społeczeństwa jak „świadomość ekologiczna”, „ekologia”, „antropocen”, „edukacja środowiskowa” itd.

Projektowanie, prowadzenie i interpretacja wyników badań, metody pisania krótkich doniesień naukowych, prasowych.

Nazwa zajęć: **Mikroorganizmy w ochronie roślin**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. wymienia gatunki mikroorganizmów oraz czynniki wytwarzane przez te drobnoustroje aktywne w stosunku do szkodliwych dla roślin bakterii, grzybów, owadów i nicieni
2. objaśnia budowę, sposób działania i zastosowanie w ochronie roślin czynników syntetyzowanych przez mikroorganizmy
3. wylicza ważne szkodniki i patogeny w uprawach rolnych, leśnych i ogrodowych
4. definiuje pojęcia: "Integrowana Ochrona Roślin", "gleby zmęczone" i "szczepionki mikroorganizmów"
5. wylicza biologiczne środki ochrony roślin oparte na mikroorganizmach; scharakteryzować ich skład, sposób działania i zastosowanie
6. opisuje wady i zalety stosowania w ochronie roślin biopreparatów opartych na drobnoustrojach

**w zakresie umiejętności:**

1. prowadzi hodowlę bakterii entomopatogennych
2. przeprowadza izolację owadobójczych toksyn bakteryjnych
3. przygotowuje preparaty toksyn bakteryjnych i oblicza stężenia toksyn w preparacie
4. przeprowadza doświadczenie określenia aktywności toksyn bakteryjnych w stosunku do owadów
5. prawidłowo interpretuje wyniki przeprowadzonych analiz

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. współpracuje z innymi w czasie planowania i wykonania eksperymentu, dbając o zachowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium mikrobiologicznym

**Treści programowe dla zajęć:**

Mikroorganizmy w biologicznej ochronie roślin.

Budowa, sposób działania i zastosowanie czynników wytwarzanych przez mikroorganizmy i stosowanych w ochronie roślin.

Handlowe biopreparaty oparte na mikroorganizmach, ich skład, mechanizm działania i zastosowanie.

Wady i zalety stosowania biologicznych środków ochrony roślin.

Rośliny transgeniczne zawierające geny mikroorganizmów, odporne na działanie szkodników.

Ocena aktywności owadobójczych toksyn bakteryjnych w stosunku do owadów będących szkodnikami roślin.

Nazwa zajęć: **Teledetekcja lotnicza i satelitarna w pozyskiwaniu informacji przyrodniczej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna przykłady zastosowania bezzałogowych statków powietrznych i teledetekcji satelitarnej w ochronie środowiska
2. zna przykłady teledetekcyjnych wskaźników roślinności oraz gleb i potrafi podać przykłady ich zastosowania w ochronie środowiska

**w zakresie umiejętności:**

1. umie przetwarzać i analizować materiały teledetekcyjne z bezzałogowego statku powietrznego
2. potrafi obliczać teledetekcyjne wskaźniki roślinności i gleb
3. zna narzędzia do analiz teledetekcyjnych, w tym narzędzie zdalne Google Earth Engine

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest świadomy praktycznego zastosowania teledetekcji środowiska w administracji publicznej i w sektorze prywatnym

**Treści programowe dla zajęć:**

Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych i teledetekcji satelitarnej w ochronie środowiska.

Teledetekcyjne wskaźniki roślinności i gleb.

Przetwarzanie danych teledetekcyjnych z bezzałogowego statku powietrznego (ortofotomapy, modele 3D, chmury punktów).

Wykorzystanie danych LiDAR w szacowaniu wybranych parametrów drzew i drzewostanów.

Przetwarzanie danych teledetekcyjnych przy użyciu usługi online Google Earth Engine.

Nazwa zajęć: **Bioklimatologia**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna terminologię i metody badawcze z zakresu bioklimatologii

2. zna podstawy koncepcji przepływu energii i materii w środowisku (gleba-roślina-atmosfera)
3. zna metody i techniki terenowe szacowania wymiany ciepła i masy między ekosystemami a atmosferą
4. zna zastosowanie metod obliczeniowych do szacowania interakcji klimat-ekosystem
5. zna procesy klimat-ekosystemy z wykorzystaniem metod szacowania bilansu ciepła i masy
6. rozpoznaje i interpretuje wpływu procesów meteorologicznych na ekosystemy

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi zastosować metody obliczeniowe do szacowania interakcji klimat-ekosystem
2. potrafi zastosować metody i techniki terenowe szacowania wymiany ciepła i masy między ekosystemami a atmosferą
3. potrafi analizować procesy klimat-ekosystemy z wykorzystaniem metod szacowania bilansu ciepła i masy
4. potrafi interpretować wpływu procesów meteorologicznych na ekosystemy

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. zdobywa umiejętności komunikacji i współpracy w ramach grupy roboczej

**Treści programowe dla zajęć:**

Transfer energii i cyrkulacja masy w układzie ekosystem-atmosfera.  
Bilanse ciepła i masy (np. pary wodnej, CO<sub>2</sub>) oraz wymiana energii między roślinami a atmosferą.  
Techniki szacowania wymiany ciepła i masy między ekosystemami a atmosferą.  
Metody szacowania wymiany ciepła i masy między ekosystemami a atmosferą.

**Nazwa zajęć: Certyfikowany kurs obsługi bezzałogowych statków powietrznych  
Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka  
w zakresie wiedzy:**

1. zna budowę bezzałogowych statków powietrznych w powiązaniu z zagadnieniami aerodynamiki
2. zna prawo lotnicze i warunki wykonywania operacji lotniczych bezzałogowymi statkami powietrznymi
3. zna wpływ warunków meteorologicznych na wykonywanie operacji lotniczych bezzałogowymi statkami powietrznymi

**w zakresie umiejętności:**

1. umie pilotować bezzałogowe statki powietrzne w jednej z kategorii BVLOS

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest świadomy praktycznego zastosowania teledetekcji środowiska w administracji publicznej i w sektorze prywatnym

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy aerodynamiki i budowa bezzałogowych statków powietrznych.  
Prawo lotnicze i wykonywanie operacji lotniczych bezzałogowymi statkami powietrznymi.  
Meteorologia w ruchu lotniczym bezzałogowych statków powietrznych.  
Kurs praktyczny z pilotowania bezzałogowych statków powietrznych.

**Nazwa zajęć: Substancje psychoaktywne  
Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka  
w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie czym są substancje psychoaktywne oraz zna i rozumie teorie opisujące mechanizm powstawania uzależnienia
2. zna i rozumie rolę transporterów dopaminy w procesie uzależnienia
3. zna i rozumie neurochemię uzależnienia od nikotyny
4. zna i rozumie neuropsychiatryczne konsekwencje chronicznego zażywania dopalaczy
5. zna i rozumie neurochemiczne i neurobehavioralne konsekwencje nadużywania amfetaminy i metamfetaminy
6. zna i rozumie neurochemiczne adaptacje wywoływane przez kokainę
7. zna i rozumie neurobiologię ekstazy (MDMA)
8. zna i rozumie wpływ substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka
9. zna i rozumie znaczenie kształtowania "zdrowego środowiska"
10. opisuje przyczyny destrukcyjnego działania substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi krytycznie analizować, selekcjonować i wykorzystywać informacje z zakresu nauk przyrodniczych
2. potrafi odpowiedzieć na pytania: "Czy jestem uzależniony od jakiejś substancji psychoaktywnej?, Czy ktoś inny wykazuje cechy uzależnienia?"
3. rozumie konsekwencje społeczno-ekonomiczne, prawne i etyczne zażywania substancji psychoaktywnych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
2. wykazuje gotowość do poszerzania i aktualizowania wiedzy
3. wykazuje gotowość do przestrzegania zasad etyki w odniesieniu do wykorzystania osiągnięć biologii w obszarze biologii człowieka

**Treści programowe dla zajęć:**

Główne treści biologiczne: 1. Substancje psychoaktywne. Teorie opisujące mechanizm powstawania uzależnienia. 2. Rola transporterów dopaminy w procesie uzależnienia. 3. Neurochemia uzależnienia od nikotyny. 4. Neuropsychiatryczne konsekwencje chronicznego zażywania dopalaczy. 5. Neurochemiczne i neurobehawioralne konsekwencje nadużywania amfetaminy i metamfetaminy. 6. Neurochemiczne adaptacje wywoływane przez kokainę. 7. Neurobiologia ekstazy (MDMA)

Główne treści z zakresu zdrowia: 1. Wpływ substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka. 2. Kształtowanie "zdrowego środowiska"

**Nazwa zajęć: Genotoksykologia**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. wyjaśnia organizację strukturalną i funkcjonalną DNA w jądrze komórkowym oraz opisuje typy uszkodzeń DNA i ich skutki dla organizmów żywych
2. opisuje znaczenie czynników genotoksycznych i zagrożenia związane z ich działaniem na poziomie środowiskowym
3. wymienia i opisuje podstawowe testy umożliwiające oznaczanie różnych rodzajów uszkodzeń DNA u roślin, zwierząt i mikroorganizmów
4. wskazuje metody umożliwiające ocenę genotoksyczności i mutagenności opisując ich cel i wykorzystanie w praktyce
5. umiejętnie korzysta ze źródeł literaturowych i opracowuje na ich podstawie projekt umożliwiający ocenę efektów genotoksycznych w środowisku

**w zakresie umiejętności:**

1. stosuje techniki oceny genotoksyczności i mutagenności różnych czynników środowiskowych
2. dobiera metody analizy matematycznej i statystycznej do interpretacji i obiektywizacji otrzymanych wyników
3. potrafi znajdować i krytycznie analizować piśmiennictwo, również anglojęzyczne, oraz wyciągać wnioski
4. interpretuje wyniki i formułuje wnioski z wykonanego doświadczenia

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. pogłębia wiedzę z zakresu genotoksykologii środowiska, prowadzi merytoryczną dyskusję w oparciu o wyniki badań naukowych
2. współdziała i pracuje w grupie rozwiązującej zadania badawcze z poszanowaniem zasad BHP

**Treści programowe dla zajęć:**

Przedmiot badań genotoksykologii i ich znaczenie w analizie zagrożeń środowiskowych.

Rozwinięcie wiadomości o molekularnych mechanizmach uszkodzeń DNA i mutagenyzy.

Charakterystyka głównych czynników uszkadzających DNA i sposoby klasyfikacji uszkodzeń.

Środowiskowe konsekwencje mutagenyzy i niestabilności chromosomalnej związane z niewydajnymi systemami naprawy DNA

Testy oceniające genotoksyczność wybranych czynników fizycznych i chemicznych

Zagrożenia genotoksyczne w ekosystemach wodnych i lądowych