

podstawowa jednostka organizacyjna: Wydział Nauk Przyrodniczych

kierunek studiów: Ochrona Środowiska

dyscyplina: nauki biologiczne

profil kształcenia: ogólnoakademicki

poziom kształcenia: I stopnia

numer studiów*:

EU-OS-US108/2018/2019

Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe
Matematyka	K_W02 K_U08 K_K03 K_K06	<p><u>Ćwiczenia:</u> Podstawowe działania na logarytmach; Funkcje, własności funkcji. Granica, ciągłość i pochodna funkcji. Zastosowanie rachunku różniczkowego. Całka nieoznaczona. Przegląd podstawowych technik całkowania (całkowanie przez podstawianie oraz przez części). Całka oznaczona i jej zastosowanie. Elementy algebry liniowej. Rachunek macierzowy i rozwiązywanie układów równań metodą macierzową. Statystyki opisowe. Kombinatorika i rachunek prawdopodobieństwa: klasyczna definicja prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, schemat Bernoulliego, zdarzenia niezależne. Zmienna losowa i jej rozkład prawdopodobieństwa. Dystrybuanta, wartość oczekiwana, wariancja. Rozkład Bernoulliego. Rozkład normalny. Twierdzenie graniczne. Standaryzacja pomiarów. Test Chi-kwadrat.</p> <p><u>Wykład:</u> Podstawowe działania na logarytmach. Funkcje, własności funkcji. Granica, ciągłość i pochodna funkcji.</p> <p>Zastosowanie rachunku różniczkowego. Całka nieoznaczona. Przegląd podstawowych technik całkowania (całkowanie przez podstawianie oraz przez części). Całka oznaczona i jej zastosowanie. Elementy algebry liniowej. Rachunek macierzowy i rozwiązywanie układów równań metodą macierzową. Statystyki opisowe. Kombinatorika i rachunek prawdopodobieństwa: klasyczna definicja prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, schemat Bernoulliego, zdarzenia niezależne. Zmienna losowa i jej rozkład prawdopodobieństwa. Dystrybuanta, wartość oczekiwana, wariancja. Rozkład dwumianowy i jego zastosowanie. Prawo Wielkich Liczb Bernoulliego. Rozkład normalny. Twierdzenie graniczne. Standaryzacja pomiarów. Rozkład średnich z prób. Rozkład Studenta</p>
Biofizyka	K_W01 K_U10 K_K06	<p><u>Laboratorium:</u> Wstęp teoretyczny. Szkolenie BHP. Zasadnicze wiadomości z teorii błędów. 2. Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez studentów: Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego g za pomocą wahadła prostego. Wyznaczanie gęstości ciał stałych za pomocą wagi Jolly'ego. Wyznaczanie długości fali dźwiękowej i prędkości dźwięku w powietrzu za pomocą rezonansu. Wyznaczanie pojemności cieplnej ck (równoważnika wodnego) kalorymetru. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych. Pomiar ciepła topnienia lodu.. Wyznaczanie współczynnika lepkości powietrza. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa. Pomiar napięcia powierzchniowego metodą pęcherzykową. Pomiar rezystancji mostkiem Wheatstone'a. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya na podstawie elektrolizy $CuSO_4$. Wyznaczanie długości fali świetlnej lub stałej siatki za pomocą siatki dyfrakcyjnej. Wyznaczanie współczynnika załamania cieczy metodą kąta granicznego. Wyznaczanie współczynnika załamania za pomocą mikroskopu.</p>

		<p>Wykład: 1. Podstawowe zjawiska i procesy fizyczne. Podstawy mechaniki klasycznej. Grawitacja. Zasady zachowania w mechanice. 2. Drgania i fale. Elementy akustyki. Budowa układu słuchowego. 3. Elementy termodynamiki fenomenologicznej – wymiana ciepła, kalorymetria. Zasady termodynamiki w procesach biologicznych. 4. Elektryczne i magnetyczne właściwości materii. Metody pomiaru wielkości elektrycznych, w tym potencjałów elektrycznych w żywych organizmach. Pole magnetyczne. Drgania i fale elektromagnetyczne. Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm. 5. Elementy optyki falowej i geometrycznej. Interferencja i dyfrakcja światła. Mikroskopia optyczna i elektronowa. Układ optyczny oka. 6. Budowa atomu i cząsteczki. Promieniowanie rentgenowskie. Podstawy krystalografii. Spektroskopia atomowa i molekularna. Lasery. 7. Budowa jądra atomowego. Promieniotwórczość. Wpływ promieniowania jądrowego na żywy organizm. Magnetyczny rezonans jądrowy. Tomografia jądrowego rezonansu magnetycznego.</p>
Genetyka	<p>K_W05 K_U08 K_K02</p>	<p>Podstawy genetyki mendelowskiej, sposoby dziedziczenia cech. Współdziałanie alleliczne i niealleliczne. Sprzężenia genetyczne i zasady mapowania genów. Determinacja płci i dziedziczenie cech sprzężonych z płcią. Aberracje strukturalne i liczbowe chromosomów. Genetyka populacyjna. Dziedziczenie cech ilościowych. Budowa DNA/RNA i organizacja genomów u Pro- i Eucaryota. Replikacja DNA. Traskrypcja, translacja i kod genetyczny. Regulacja ekspresji genów. Mutacje i naprawa DNA; czynniki mutagenne. Metody analizy DNA; sekwencjonowanie DNA; genomika. Klonowanie i rekombinacja DNA. Podstawy inżynierii genetycznej. Genetyka człowieka.</p>
Mikrobiologia ogólna	<p>K_W04 K_U01 K_U10 K_K01 K_K06</p>	<p>Laboratorium: 1. Przepisy BHP obowiązujące w pracowni mikrobiologicznej. Zasady pracy z drobnoustrojami. 2. Mikroskopia (rodzaje mikroskopów, budowa, zasada działania, obsługa, konserwacja). 3. Morfologia mikroskopowa. Morfologia makroskopowa kolonii bakterii. 4. Metody wybarwiania drobnoustrojów (barwienie złożone oraz proste pozytywne i negatywne, przyżyciowe). 5. Cytologia drobnoustrojów. 6. Wybrane metody hodowli, izolacji i przechowywania drobnoustrojów. Metody liczenia drobnoustrojów. 7. Właściwości fizjologiczne drobnoustrojów.</p> <p>Wykład: Wstęp do mikrobiologii ogólnej. Zróżnicowanie morfologiczne i funkcjonalne komórek bakteryjnych. Budowa, metabolizm i procesy życiowe komórek bakteryjnych (oddychanie, odżywianie, rozmnażanie). Rola i znaczenie bakterii w życiu i zdrowiu człowieka. Wirusy jako bezwzględne patogeny – budowa i mechanizmy zakażeń.</p>
Mikrobiologia środowiskowa	<p>K_W04 K_W09 K_W03 K_U10 K_U03 K_K01 K_K10 K_K05</p>	<p>Laboratorium: 1. Charakterystyka metod oznaczania mikroorganizmów w powietrzu oraz ich charakterystyka. 2. Mikrobiologiczna i sanitarna analiza powietrza. 3. Ogólna charakterystyka mikroflory wód powierzchniowych i metody jej oznaczania. 4. Analiza sanitarno-bakteriologiczna wody powierzchniowej. 5. Mikrobiologiczna analiza mikroflory osadów dennych. 6. Mikrobiologiczna analiza mikroflory glebowej i ryzosfery. 7. Mikrobiologiczna analiza mikroflory epifitycznej.</p> <p>Wykład: 1. Ogólna charakterystyka powietrza oraz drobnoustrojów w nim występujących. 2. Ogólna charakterystyka drobnoustrojów występujących w zbiornikach wodnych. Rola i znaczenie bakterii neustonowych, planktonowych, bentosowych i epifitycznych w funkcjonowaniu zbiorników wodnych. 3. Ekologiczne czynniki stymulujące rozwój i determinujące występowanie drobnoustrojów w zbiornikach wodnych. 4. Pętla mikrobiologiczna – udział drobnoustrojów w krążeniu materii i energii oraz w cyklach</p>

	K_K06	biogeochemicznych C,N,P i S. 5. Samooczyszczanie wód – bakterie jako czynnik modyfikujący jakość wód. 6. Udział drobnoustrojów w oczyszczaniu ścieków i utylizacji odpadów. Charakterystyka i rola mikroorganizmów glebowych.
Botanika	K_W04 K_W10 K_U01 K_U10 K_K06 K_K07	<u>Laboratorium</u> : Budowa morfologiczna roślin nagozalążkowych: Taxaceae, Pinaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae; Przegląd systematyczny roślin nagozalążkowych; Budowa organów rozmnażania (kwiaty, kwiatostany, owoce) oraz morfologia korzenia i pędu okrytozalążkowych; Charakterystyka, przegląd i oznaczanie pospolitych gatunków, gatunki prawnie chronione z rodzin roślin okrytozalążkowych ważniejszych dla flory Polski: Ranunculaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Fabaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Liliaceae, Orchidaceae, Poaceae, Cyperaceae. Wykład: Miejsce botaniki w nauce, znaczenie roślin, najważniejsze cechy roślin wyróżniające je ze świata organizmów żywych, cele i podstawy systematyki roślin. Omówienie świata glonów: problemy systematyczne, budowa, inne ważne cechy, przegląd przykładowych ważnych gromad, ekologiczne grupy glonów. Wstęp do roślin lądowych: problemy związane z wyjściem na ląd, czas, prawdopodobni przodkowie roślin lądowych. Omówienie przemiany pokoleń u roślin. Rośliny o dominacji gametofitu: mszaki i glewiki. Budowa, podstawy systematyki, różnorodność, znaczenie. Rośliny o dominacji sporofitu: widłakowe, skrzypy, paprocie. Budowa, podstawy systematyki, różnorodność, znaczenie. Rośliny zalążkowe: najważniejsze cechy budowy morfologicznej i anatomicznej. Główne różnice w cyklu życiowym w porównaniu z roślinami zalążkowymi. Struktury związane z rozmnażaniem roślin nago- i okrytozalążkowych. Podstawy systematyki. Przegląd najważniejszych rodzin roślin zalążkowych. Drzewa i krzewy we florze Polski.
Zoologia	K_W04 K_U01 K_U10 K_K01	<u>Laboratorium</u> : Charakterystyka morfologiczna pod kątem adaptacji środowiskowych i trybu życia oraz znaczenie w przyrodzie i życiu człowieka wybranych przedstawicieli: skorupiaków, pajęczaków, owadów i mięczaków. Przegląd systematyczny krajowych gatunków omawianych grup bezkręgowców. Wykład: 1. Podstawy klasyfikacji organizmów, jednostki systematyczne, nazewnictwo, problemy związane z klasyfikacją zwierząt. 2. Pierwotniaki (Protozoa), diagnozy ważniejszych typów (wiciowce, sarkodowe, Apicomplexa, mikrosporidia, orzęski), budowa, przedstawiciele, rozwój, znaczenie w gospodarce i ochronie środowiska. 3. Zwierzęta wielokomórkowe (Metazoa), diagnozy ważniejszych typów (gąbki, jamochłony, płazińce, wrotki, obleńce, kolcogłowy, pierścienice, stawonogi, mięczaki, szkarłupnie, strunowce), budowa, kierunki ewolucji, przedstawiciele, rozwój, znaczenie w gospodarce i ochronie środowiska. 4. Wpływ zwierząt na funkcjonowanie ekosystemów i krajobrazów.
Mikologia	K_W06 K_U01 K_U04 K_U05 K_K01	Podstawowe elementy budowy grzybów wielkoowocnikowych i metody ich identyfikacji. Grzyby prawnie chronione i zagrożone. Grzyby dopuszczone do obrotu, zasady bezpiecznego i kulturalnego zbierania grzybów, zatrucia grzybami. Specyfika i różnorodność form rozmnażania się grzybów. Grzyby symbiotyczne. Ektomykoryza – charakterystyka, typy morfologiczne. Mykoryza arbuskularna – budowa struktur, metody badań o Porosty – charakterystyka, występowanie, klasyfikacja i fizjologia. Grzyby pasożytnicze. Etapy infekcji. Grzyby saprotroficzne. Występowanie, identyfikacja wybranych gatunków.

<p>Bioróżnorodność i jej przemiany</p>	<p>K_W03 K_W05 K_U04 K_U11 K_U01 K_U06 K_U07 K_U09 K_K01 K_K03 K_K06</p>	<p>Laboratorium: Metody badań różnorodność gatunkowej roztoczy (pobranie prób, wyplaszanie roztoczy, konserwacja, oznaczanie, analiza materiału, próby wnioskowania). Przykłady zróżnicowania gatunkowego mechowców (Acari, Oribatida) - cechy diagnostyczne gatunków, występowanie, rozwój, znaczenie w ekosystemach. Różnorodność gatunkowa roztoczy wybranych biotopów, ekotonów i ekosystemów, obliczanie wskaźników ekologicznych i wyciąganie wniosków. Przykłady oddziaływanie negatywnego człowieka (ekosystemy zdegradowane przez zanieczyszczenia) i wpływu pozytywnego (zadrzewienia śródpolne) na różnorodność gatunkową roztoczy (na podstawie literatury zgromadzonej w Katedrze Biologii Ewolucyjnej). Morfologia pszczoł z rozróżnieniem rodzin z serii Apiformes. Praktyczne wykorzystanie kluczy do oznaczania przedstawicieli krajowej fauny pszczoł. Przykłady oddziaływanie negatywnego człowieka i wpływu pozytywnego (np. zadrzewienia śródpolne) na bioróżnorodność pszczoł (na podstawie literatury zgromadzonej w Katedrze Ekologii). Dynamika liczebności i bogactwa gatunkowego pszczoł w sezonie. Szacowanie całkowitej liczby gatunków pszczoł za pomocą kilku estymatorów (Chao 1, Chao 2, ACE, ICE, Jackknife1, Jackknife2, Bootstrap) w programie EstimateS. Wykonanie krzywej akumulacji gatunków. Porównanie zgrupowań pszczoł w miarach wskaźników różnorodności za pomocą pakietu MVSP. Klasyfikacja hierarchiczna kumulująca z pakietem MVSP.</p> <p><u>Wykład:</u> Gatunek zwierząt jako jednostka ewolucyjna, źródła zmienności gatunkowej. Różnorodność roślin i zwierząt na poziomach organizacyjnych (genetyczna, gatunkowa, ponadgatunkowa) i ekosystemu (strukturalna, funkcjonalna, zachowań). Metody oceny różnorodności gatunkowej roślin i zwierząt oraz wskaźniki bioróżnorodności roślin i zwierząt na przykładzie roztoczy (Acari). Trudności związane z oceną różnorodności gatunkowej roztoczy (morfologiczna koncepcja gatunku, problemy diagnostyczne, gatunki bliźniacze). Różnorodność gatunkowa roztoczy wybranych układów ekologicznych (biotop, ekosystem, ekoton, krajobraz) i jej znaczenie dla funkcjonowania tych układów. Czynniki antropogeniczne ograniczające różnorodność gatunkową roślin i zwierząt na przykładzie roztoczy (nadmierne wylesienia, zanieczyszczenia przemysłowe i komunikacyjne, zasolenie, chemizacja upraw i gleby) i zwiększające tę różnorodność (zalesienia porolne, zadrzewienia śródpolne, wyspy leśne). Ochrona różnorodności gatunkowej roślin i zwierząt w Polsce, zagrożenia i problemy.</p>
<p>Chemia ogólna i organiczna w ochr. środowiska</p>	<p>K_W01 K_U10 K_K06 K_K03 K_K07 K_K01</p>	<p>Laboratorium: Zapoznanie z BHP, programem zajęć, metodami i kryteriami oceniania oraz zalecaną literaturą. Szkło laboratoryjne Pomiar objętości kropli wody. Analiza jakościowa kationów. Reakcje charakterystyczne kationów V i IV grupy analitycznej. Analiza jakościowa roztworów prostych. Analiza jakościowa anionów. Reakcje charakterystyczne anionów: Cl⁻, J⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, PO₄³⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻. Analiza jakościowa roztworów prostych. Pehametria Sprawdzanie odczynu roztworów za pomocą wskaźników. Przygotowanie roztworów buforowych oraz pomiar wartości pH przy użyciu pH-metru. Alkacymetria Przygotowanie roztworu HCl o stęż. 0.1 mol/l i nastawienie miana za pomocą Na₂CO₃. Manganometria. Mianowanie rozt. KMnO₄ i oznaczanie zawartości Fe²⁺. Stężenie procentowe. Doświadczalne badanie właściwości fizycznych i chemicznych: węglowodorów nasyconych i nienasyconych, alkoholi, aldehydów i ketonów, kwasów karboksylowych.</p> <p><u>Wykład:</u> Chemia ogólna: Budowa materii i podział, zjawiska fizyczne, a przemiany chemiczne - podstawowe typy reakcji chemicznych, szybkość reakcji chemicznych i czynniki wpływające na nią, dysocjacja elektrolityczna, elektrolity słabe i mocne, reakcje utleniania-redukcji, budowa atomu, układ okresowy, masa atomowa i cząsteczkowa, konfiguracja elektronowa, prawo</p>

		okresowości, woda i roztwory wodne – budowa cząsteczki wody i właściwości, rodzaje roztworów, rozpuszczalność, stężenie, gęstość, pojęcie pH roztworu, wskaźniki i pomiar pH, bufony - znaczenie roztworów buforowych, pojemność buforowa. Analiza jakościowa: podział kationów i anionów na grupy analityczne, odczynniki grupowe, reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów. Analiza ilościowa: alkacymetria, redoksyometria. Chemia organiczna: Budowa, klasyfikacja, otrzymywanie oraz właściwości fizyczne i chemiczne podstawowych grup związków organicznych (węglowodory, alkohole, kwasy karboksylowe, aldehydy i ketony).
Biochemia	<p>K_W01</p> <p>K_U10</p> <p>K_U04</p> <p>K_K02</p> <p>K_K03</p> <p>K_K05</p> <p>K_K06</p> <p>K_K08</p>	<p>Laboratorium: Środowisko reakcji biochemicznych. Stężenia roztworów, pH, roztwory buforowe – obliczenia. Sporządzanie roztworów o pożądanym stężeniu i pH. Budowa i właściwości aminokwasów. Reakcje charakterystyczne aminokwasów. Techniki oczyszczania i rozdzielania białek. Techniki elektroforetyczne. Wyznaczanie mas cząsteczkowych białek na podstawie ich ruchliwości elektroforetycznej w żelu poliakrylamidowym. Rozdzielanie białek od związków drobnocząsteczkowych na sicie molekularnym. Budowa i właściwości cukrowców. Reakcje charakterystyczne cukrowców. Budowa i właściwości lipidów. Reakcje charakterystyczne lipidów. Wyznaczanie liczby zmydlenia. Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Wykrywanie składników kwasów nukleinowych. Oznaczanie aktywności i optymalnego pH fosfatazy kwaśnej.</p> <p><u>Wykład:</u> Pierwiastki biogenne i woda w strukturze i metabolizmie komórki. Biologicznie istotne oddziaływania pomiędzy cząsteczkami: rodzaje wiązań chemicznych, oddziaływania międzycząsteczkowe. Molekularny poziom organizacji komórki. Białka - struktura, i powiązania struktury z różnorodnością funkcjonalną. Węglowodany – struktury i funkcje mono- i polisacharydów. Lipidy i lipoproteiny – budowa i znaczenie biologiczne. Błony – budowa, transport przez błony, przekazywanie sygnałów. Energetyka komórki – pojęcie metabolizmu, energia swobodna, ładunek energetyczny komórki, potencjał fosforylacyjny, Enzymy – budowa, mechanizmy działania i regulacji. Podstawy przemian metabolicznych . Glikoliza i fermentacje – przebieg i mechanizmy regulacji</p> <p>- Fruktaza i galaktoza jako substraty w glikolizie. Oddychanie tlenowe - cykl kwasów trójkarboksylowych, łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna . Szlak pentozowy i glukoneogeneza. Glikogen jako „podręczny” magazyn energii metabolicznej – synteza i degradacja glikogenu. Tłuszcze jako magazyn „główny” energii metabolicznej – β-oksydacja kwasów tłuszczowych, spalanie glicerolu, biosynteza kwasów tłuszczowych. Przemiany związków azotowych - degradacja aminokwasów i cykl mocznikowy, wiązanie azotu, biosynteza aminokwasów. Mechanizmy regulacji przemian metabolicznych.</p>
Ekologia ogólna	<p>K_W13</p> <p>K_U02</p> <p>K_U10</p> <p>K_U09</p> <p>K_U12</p>	<p>Laboratorium: Analiza podstawowych pojęć z zakresu ekologii ogólnej. Struktura ekologiczna i dynamika populacji. Tempo przyrostu populacji. Typy interakcji między populacjami. Wpływ zagęszczenia na niektóre cechy roślin – <i>Lepidium sativum</i>. Allelopatia. Bezwzględna ocena zagęszczenia zwierząt. Metoda Petersena-Lincolna oraz metoda Schnabela jako warianty metody opartej na znakowaniu. Bezwzględna ocena zagęszczenia zwierząt. Ocena zagęszczenia nornicy rudej <i>Myodes glareolus</i> metodami regresji i Morana-Zippina. Badanie różnorodności gatunkowej i struktury biocenozy – obliczanie wskaźników Shannona H', Simpsona D oraz Pielou J. Szacowanie wariancji różnorodności dwóch badanych siedlisk. Ustalenie istotności różnic między wskaźnikami różnorodności H' w dwóch siedliskach za pomocą testu-t. Wykonanie powyższych obliczeń przy użyciu programu Statistica. Reakcje dwóch typów lasów na chroniczne</p>

	K_K09 K_K01	<p>zanieczyszczenia azotowe. Funkcjonowanie ekosystemu w aspekcie gospodarowania energią i materią.</p> <p><u>Wykład:</u> Czym jest a czym nie jest ekologia. Zjawiska i układy ekologiczne. Prawa czynników ograniczających. Czynniki ekologiczne. Koncepcja populacji. Struktura ekologiczna populacji. Dynamika i strategia rozwoju populacji. Cechy i kryteria wyróżniania biocenoz. Struktura biocenoz. Typy interakcji między dwoma gatunkami. Pojęcie i struktura ekosystemów. Gospodarka materią i energią w ekosystemie. Sukcesja ekologiczna. Ekotony. Gospodarka materią i energią w biosferze – cykle biogeochemiczne. Z zagadnień ekologii krajobrazu. Specyfika i funkcjonowanie krajobrazów kulturowych: agroekosystemy, obszary zurbanizowane, suburbia.</p>
Podstawy ekologii wód	K_W01 K_W03 K_W04 K_W05 K_U01 K_U10 K_U13 K_K01 K_K08	<p>Laboratorium: Pomiar podstawowych parametrów wody, temperatura, przezroczystość, pH, redox, przewodnictwo, fosforany, rzeka – jezioro, porównanie. Ocena stanu wybranego ekosystemu wodnego na podstawie raportu z badań hydrochemicznych. Przegląd przedstawicieli planktonu, peryfitonu i bentosu. Wybrane hydrobionty morskie. Przegląd kręgowców wodnych. Sieci troficzne w ekosystemach wodnych. Ekologiczna klasyfikacja oraz charakterystyka typów jezior. Przegląd gatunków roślin siedlisk wodnych i wilgotnych. Strefowość roślinności w zbiorniku eutroficznym. Zagrożenia i ocena możliwości zachowania walorów przyrodniczych ekosystemów wodnych.</p> <p><u>Wykład:</u> Ekologia wód śródlądowych jako nauka – hydrobiologia, limnologia. Zasoby wód śródlądowych w skali globu. Właściwości fizyczne i chemiczne wody. Gradienty pionowe: światło, temperatura, gęstość, termoklina. Tlen – rozpuszczalność, kwasowość pH, potencjał oksydacyjno-redukcyjny (redoks). Dysocjacja jonowa – główne jony. Hydrodynamika, hydrogeologia, hydrochemia. Organizmy wodne - przystosowania do środowiska. Grupy fizjologiczne - plankton, nekton, pleuston, neuston, peryfiton, bentos. Antropopresja i zmiany w ekosystemach wodnych. Metody badań, diagnostyka stanu ekosystemu i metody remediacji.</p>
Biogeografia	K_W01 K_W13 K_U04 K_U03 K_K09 K_K06 K_K07	<p><u>Ćwiczenia:</u> w zakresie fitogeografii: Zróżnicowanie biomasy i produktywności pierwotnej w wybranych biomach kuli ziemskiej. Zróżnicowanie udziału form życiowych Raunkiaera wybranych formacji roślinnych kuli ziemskiej. Ocena flory wybranych obszarów kuli ziemskiej na podstawie wyróżnionych elementów geograficznych - zaliczanie wybranych gatunków roślin do elementów geograficznych. Metody badania wieku i historii zasięgów ze szczególnym uwzględnieniem metody analizy pyłkowej i map izopoli. Pionowe zróżnicowanie roślinności w górach Europy Środkowej - piętra roślinne, różnice florystyczne, charakterystyczna roślinność. w zakresie zoogeografii: charakterystyka i zasięgi ssaków drapieżnych na świecie – praca indywidualna i grupowa z atlasami i wykazami gatunków, przygotowanie tabel występowania w państwach (podpaństwach/prowincjach) zoogeograficznych oraz opisowej charakterystyki zoogeograficznej dla wybranych rodzin Carnivora; analiza rozmieszczenia wybranych ssaków fauny Polski: analiza wykazów stanowisk, charakterystyka systemu UTM, wykorzystanie narzędzi informatycznych w analizie zoogeograficznej – praca indywidualna i grupowa z wykazem stanowisk wybranych gatunków, zajęcia w pracowni komputerowej, ustalanie adresu UTM na podstawie wykazu stanowisk, przygotowanie map zasięgu i opisu charakterystyki rozmieszczenia na obszarze Polski.</p> <p><u>Wykład:</u> w zakresie fitogeografii: Przegląd biomów Ziemi i ich charakterystyka: warunki abiotyczne (klimat, gleby), formacja roślinna i jej struktura, udział form życiowych Raunkiaera, produkcja pierwotna, zapas biomasy, bioróżnorodność (na poziomie gatunkowym i</p>

		<p>ekosystemowym), dominujące grupy taksonomiczne, specyficzne dla biomu zależności pomiędzy roślinami i innymi grupami organizmów żywych, stopień przekształcenia w wyniku gospodarki, aktualne zagrożenia. Historia współczesnego zróżnicowania biosfery: teoria Wegenera oraz zjawisko spreadingu dna oceanicznego, historia pojawiania się i dominacji kolejnych grup taksonomicznych roślin na lądzie, kierunki i tempo ewolucji roślin okrytozalążkowych, plejstocen – epoka lodowa – najważniejsze następstwa glacjałów dla szaty roślinnej. Regionalizacja biosfery – zasięgi roślin: morfologia zasięgów roślin, najważniejsze procesy kształtujące zasięgi roślin. w zakresie zoogeografii: Cele i zadania zoogeografii: statyczna i dynamiczna koncepcja biosfery, struktura biosfery, historia myśli zoogeograficznej, dyscypliny pomocnicze zoogeografii, statyczne i dynamiczne ujęcie zoogeografii, zagadnienia zoogeografii współczesnej, typologia zoogeografii, zoogeografia a systematyka (taksonomia), procesy specjacyjne jako źródło różnorodności gatunkowej, Podział kontynentów na jednostki zoogeograficzne (zasady regionalizacji, państwa, podpaństwa i prowincje zoogeograficzne, różnice w regionalizacji fito- i zoogeograficznej); Procesy dyspersyjne (wewnętrzne i zewnętrzne czynniki dyspersji, dyspersja aktywna i bierna, inwazje biologiczne jako zjawiska zoogeograficzne, jak introdukcje zmieniły zoogeograficzny obraz świata), bariery (b. wodne i lądowe, strefy roślinne i klimatyczne jako bariery dla dyspersji zwierząt, bariery ekologiczne, rola pustyni naturalnych i cywilizacyjnych w ograniczaniu dyspersji, wpływ gospodarki człowieka na procesy dyspersji, bariery odległości i czasu, trwałość barier), zasięgi i ich zmiany (definicja i rodzaje zasięgów, geneza zasięgów małych i dużych, korytarze, migracje w obrębie i poza zasięgiem występowania, warunki i czynniki kolonizacji, rola czynników ograniczających, refugia, gatunki kosmopolityczne, endemiczne, reliktowe i wyspowe), fauna wysp (wpływ wieku wysp na zasiedlającą je faunę, reguły dotyczące fauny wysp).</p>
<p>Ochrona przyrody</p>	<p>K_W05 K_W06 K_W08 K_U05 K_U04 K_U14 K_K08 K_K01</p>	<p><u>Laboratorium</u>: Podstawowe pojęcia w ochronie przyrody. Analiza rozdziału 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. O ochronie przyrody. Prawne formy ochrony przyrody w Polsce. Analiza rozdziału 2 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. O ochronie przyrody. Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody. Geoserwis GDOŚ. Parki narodowe i światowe rezerваты biosfery w Polsce. Charakterystyka parków narodowych i światowych rezerwatów biosfery.</p> <p>Istota i cele sieci Natura 2000. Rodzaje obszarów Natura 2000. „Shadow list”. Obszary Natura 2000 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego – projekt wycieczki. Pomniki przyrody w Bydgoszczy. Kryteria wymagań przy tworzeniu pomników przyrody. Kryteria ustalania tablic informacyjnych pomników przyrody. Zakazy dotyczące pomników przyrody. Dokumenty dotyczące wydawania zgód na niektóre czynności stosowane w ochronie przyrody. Wspomaganie decyzji w ochronie przyrody. Technika SMART (Simple Multi-Attribute Ranking Technique). Szukanie optymalnych rozwiązań przy równoczesnym zachowaniu nałożonych ograniczeń. Finansowanie ochrony przyrody: fundusze międzynarodowe, unijne i krajowe; komercyjne finansowanie ochrony przyrody. Udział społeczeństwa w ochronie przyrody. Rozpoznawanie wybranych gatunków zwierząt chronionych. Tabele życiowe, a zarządzanie populacjami. W oparciu o dane z rezerwatu morskiego analizie zostanie poddana przykładowa sytuacja negatywnego oddziaływania połowów na chroniony gatunek ptaka. Ocena struktury krajobrazu. Struktura terenów uprawnych. Analiza żywotności populacji (PVA) – częstość występowania El Niño a trwanie populacji pingwinów równikowych <i>Spheniscus mendiculus</i> na Wyspach Galapagos.</p>

		<p>Dryf genetyczny: określanie celów zarządzania populacjami w celu ograniczenia utraty różnorodności genetycznej. Zaobserwowanie jak koncepcje efektywnej wielkości populacji i dorosłej populacji pozwalają na szacowanie liczby osobników w terenie (które możemy zliczyć) aby ograniczyć utratę różnorodności genetycznej wywołanej dryfem genetycznym. Kontrolowanie efektów chowu wsobnego w oparciu o fluktuującą asymetrię. Analiza morfometryczna do przeanalizowania skutków chowu wsobnego poprzez fluktuującą asymetrię. Wykonanie planu krzyżowania osobników dla populacji nietoperzy liścionosów rozmnażanych w niewoli. Estymacja całkowitej liczby gatunków oraz sporządzenie krzywej akumulacyjnej.</p> <p><u>Wykład:</u> Wyjaśnienie pojęć ochrona przyrody – a ochrona środowiska – ekologia. Cele i formy ochrony przyrody. Motywy ochrony przyrody w dziejach człowieka. Naukowe podstawy prawnej ochrony przyrody. Wkład nauki do ochrony przyrody. Ocena zagrożenia gatunkowego – czerwone listy i czerwone księgi. Gatunki specjalnej troski. Krajobrazy chronione. Międzynarodowe kategorie obszarów chronionych. Formy ochrony przyrody w Polsce (10).</p>
<p>Geologia i geomorfologia</p>	<p>K_W01 K_W04 K_W05</p> <p>K_U01 K_U02</p> <p>K_K01 K_K03</p>	<p>Laboratorium: 1. Definicja skały, minerału 2. Klasyfikacja minerałów. 3. Własności fizyczne minerałów. 4. Kryształ, układy krystalograficzne. 5. Minerale skał magmowych. Skały magmowe. 6. Minerale skał osadowych. Skały osadowe. 7. Minerale skał metamorficznych. Skały metamorficzne. 8. Stratygrafia i skamieniałości. 9. Związki rzeźby z budową geologiczną. 10. Powierzchniowe ruchy masowe. 11. Formy rzeźby polodowcowej. 12. Formy rzeźby eolicznej. 13. Formy rzeźby fluwialnej. 14. Formy rzeźby wulkanicznej. 15. Formy rzeźby krasowej. 16. Formy rzeźby wybrzeży.</p> <p><u>Wykład:</u> 1. Geologia i geomorfologia jako dyscypliny naukowe. Przedmiot i zakres badań, kierunki badań i podział geologii i geomorfologii. 2. Powstanie i budowa Wszechświata. 3. Budowa Ziemi. Tektonika płyt litosfery. 4. Główne rysy ukształtowania powierzchni Ziemi. Klasyfikacja form. Formy planetarne, rzeźba krawędzi kontynentów i den oceanów. 5. Procesy endogeniczne. Diastrofizm: trzęsienia ziemi, pionowe ruchy skorupy ziemskiej, poziome ruchy skorupy ziemskiej, ruchy orogeniczne. Magmatyzm: plutonizm i wulkanizm. Metamorfizm. 6. Procesy egzogeniczne – wietrzenie. Uwarunkowania wietrzenia fizycznego, chemicznego i biologicznego. 7. Procesy egzogeniczne – erozja: eoliczna, rzeczna, lodowcowa. Transport i akumulacja osadów.</p> <p>8. Procesy egzogeniczne – działalność wody na stokach. Powierzchniowe ruchy masowe i ich uwarunkowania geologiczne i klimatyczne, geomorfologiczne i antropogeniczne. 9. Działalność wody na stokach. Spływ powierzchniowy, śródpokrywowy, sufozja. Erozja wąwozowa. Denudacja chemiczna. 10. Procesy i formy fluwialne. Erozja, transport i akumulacja rzek. Typy koryt rzecznych. 11. Formy rzeźby uwarunkowane budową geologiczną. Zależności rzeźby od odporności skał na wietrzenie. Formy skalne, ostańce. Rzeźba obszarów o budowie płytowej, krawędziowej. 12. Procesy i formy krasowe. Proces krasowienia. Kras powierzchniowy. Kras podziemny. 13. Procesy i formy glacialne, środowisko peryglacialne. Zlodowacenia na Ziemi. Typy lodowców. Rozwój, termika i dynamika lodowców. Erozja glacialna. Akumulacja glacialna. Typy lodowców. Rozwój, termika i dynamika lodowców. Erozja glacialna. Akumulacja glacialna. Procesy i formy glaciofluwialne. Niwacja. Wieloletnia zmarzlina na Ziemi. Formy ze spękania, pęcznienia i sortowania mrozowego gruntu. Termokras i termoerozja. 14. Wpływ człowieka na ukształtowanie powierzchni Ziemi. Rzeźba antropogeniczna i skutki antropogenicznych przeobrażeń rzeźby terenu. 15. Początki życia na Ziemi. Pojawienie się człowieka.</p>

<p>Podstawy gleboznawstwa</p>	<p>K_W01 K_W03 K_W10</p> <p>K_U02 K_U03 K_U07</p> <p>K_K01 K_K02 K_K07</p>	<p><u>Ćwiczenia:</u> 1. Właściwości fizyczne gleb – makroskopowe badania uziarnienia gleb. 2. Makroskopowy opis profilu glebowego na podstawie wybranych profili glebowych. 3. Uziarnienie gleb – analiza sitowa . 4. Określanie grup i podgrup granulometrycznych (gatunków) gleb na podstawie przykładów tabelarycznych. 5. Bonitacja gleb – mapy glebowo-rolnicze jako przykład prezentacji wyników badań laboratoryjnych.</p> <p>Wykład: 1. Pojęcie gleby. Gleboznawstwo jako nauka. Historia gleboznawstwa na świecie i w Polsce. 2. Budowa gleb i procesy glebotwórcze. 3. Czynniki glebotwórcze: litosfera - skały, klimat, biosfera – organizmy żywe, hydrosfera – woda, topografia – rzeźba terenu, człowiek i czas. 4. Procesy wietrzenia fizycznego i chemicznego skał. 5. Systematyka gleb. Poziomy diagnostyczne gleb. 6. Właściwości fizyczne gleb – uziarnienie, gęstości gleb, właściwości wodne i ich interpretacja. Geologiczne uwarunkowania cech glebowych. 7. Gleba jako środowisko biochemiczne i biologiczne. Organizmy glebowe. Glebowa materia organiczna. 8. Elementy klasyfikacji bonitacyjnej gleb. Podejścia do klasyfikacji bonitacyjnej w Europie i w Polsce.9. Degradacja gleb - czynniki degradujące gleby: erozja, osuszenie, zawodnienie, obciążenie zanieczyszczeniami. Metody rekultywacji gleb.</p>
<p>Podstawy hydrologii</p>	<p>K_W01 K_W05 K_W12</p> <p>K_U02 K_U04</p> <p>K_K01 K_K03</p>	<p>1. Wiadomości wstępne (podstawowe pojęcia, procesy obiegu wody w hydrosferze Ziemi, cykl hydrologiczny, zastosowanie hydrologii w praktyce). 2. Określanie charakterystyk fizyczno-geograficznych w zlewni rzecznej 3. Rzeki i ich reżim 4. Bilans wodny oraz jego elementy (opad, odpływ, parowanie, retencja, rodzaje bilansów wodnych i ich wyrównywanie, bilans wodny kontrolowany, przestrzenny rozkład elementów meteorologicznych w zlewni). 5. Ruchy materiału stałego i chemizm wód. 6. Procesy termiczne i dynamiczne w wodach śródlądowych. 7. Oceanosfera i jej właściwości. 8. Wprowadzenie do eko-hydrologii – cykl hydrologiczny a cykle biogeochemiczne, biosferyczne aspekty cyklu hydrologicznego ,zintegrowana gospodarka wodna w zlewni, ocena zagrożeń rzek, zbiorników i jezior, procesy samooczyszczania wód.</p>
<p>Prawne aspekty ochrony środowiska</p>	<p>K_W05 K_W06 K_W08</p> <p>K_U05</p> <p>K_K07</p>	<p>System prawny w Polsce; prawo ochrony środowiska na szczeblu międzynarodowym, prawo ochrony środowiska na szczeblu Unii Europejskiej, konstytucyjne podstawy ochrony środowiska, prawne podstawy ochrony środowiska w Polsce, podstawowe instytucje prawne z zakresu ochrony środowiska: dostęp do informacji o środowisku, udział społeczeństwa w ochronie środowiska, oceny oddziaływania na środowisko, pozwolenia emisyjne; prawne kierunki ochrony zasobów środowiska, organy ochrony środowiska w Polsce: administracja rządowa i samorządowa, instytucje ochrony środowiska w Polsce, środki finansowo-prawne ochrony środowiska; prawne podstawy gospodarki odpadami; prawo ochrony przyrody.</p>
<p>Ekonomia a ochrona środowiska</p>	<p>K_W08 K_W11</p> <p>K_K04 K_K05 K_K01</p>	<p>Podstawy prawne i ekonomiczne dotyczące środowiska i jego ochrony. Ujęcie klasyczne i neoklasyczne ekonomiki zasobów naturalnych. Powiązania między gospodarką a środowiskiem. Środowiskowe koszty zewnętrzne. Koszt alternatywny. Analiza kosztów i korzyści środowiska naturalnego. Metody wyceny środowiska przyrodniczego i usług środowiskowych. Polityka ochrony środowiska w Polsce i Unii Europejskiej. Powiązania pomiędzy ochroną środowiska przyrodniczego a rozwojem zrównoważonym.</p>

Zarządzanie środowiskiem przyrodniczym	<p>K_W10 K_W05 K_W06</p> <p>K_U06</p> <p>K_K01</p>	<p>Zarządzanie środowiskowe – geneza, istota, funkcje, przedsiębiorstwo i jego otoczenie, koncepcja zrównoważonego rozwoju. Ochrona środowiska – środowisko i jego komponenty, problemy ekologiczne świata i Polski (efekt cieplarniany, dziura ozonowa, kwaśne deszcze). Instrumenty ochrony środowiska. Strategia środowiskowa – pojęcie, cechy. Klasyfikacja strategii ochrony środowiska (Strategia Czystszej Produkcji). Rodzina norm ISO 14000. Elementy składowe Systemu Zarządzania Środowiskowego – polityka środowiskowa, cele środowiskowe, aspekty środowiskowe, ocena cyklu życia produktu.</p>
Bioindykacja i monitoring środowiska	<p>K_W10</p> <p>K_U02 K_U11 K_U07 K_U08 K_U06 K_U01</p> <p>K_K03 K_K06 K_K01</p>	<p>Laboratorium: Badanie warunków występowania ekosystemów leśnych poprzez analizy składu florystycznego przy pomocy tzw. „liczb wskaźnikowych Ellenberga”. Analiza specyfiki ekologicznej wybranych zbiorowisk roślinnych na podstawie bioindykacji gatunków charakterystycznych. Analiza stanu siedlisk przyrodniczych stanowiących przedmiot ochrony na obszarach Natura 2000 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, na podstawie wyników Państwowego Monitoringu Środowiska. Zespoły ekologiczne wód. Monitoring biologiczny wód powierzchniowych – system saprobów. Klasy czystości wód. Zastosowanie wskaźnikowych właściwości grup taksonomicznych organizmów. Cechy morfologiczne i biologia bezkręgowców wodnych wchodzących w skład makrobentosu. Metodyka poboru prób makrobentosu w małych i średniej wielkości rzekach, oraz w wodach trudno dostępnych. Indeksy biotyczne – BMWP, ASPT, OQR, FBI, MMI, EQI.</p> <p>Wykład: Wiadomości wstępne, pojęcia porządkujące i wprowadzające do przedmiotu (definicje). Rola monitoringu i bioindykacji. Cel i zakres Państwowego Monitoringu Środowiska - podsystemy monitoringów specjalistycznych. Monitoring przyrodniczy na tle zakresu Państwowego Monitoringu Środowiska. Definicja monitoringu. Ogólny zakres Państwowego Monitoringu Środowiska. Podział bloku – „stan” Państwowego Monitoringu Środowiska na podstawowe podsystemy. Informacje ogólne o podsystemie monitoringu przyrody. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Monitoring ptaków, w tym monitoring obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Monitoring lasów. Zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego. Blok – oceny i prognozy. System jakości w PMS. System baz danych i prezentacji informacji PMS. Bioindykacja. Różnorodność charakteru metod bioindykacyjnych; podstawowe właściwości bioindykatorów i ich klasyfikacja; znaczenie i funkcje metod bioindykacyjnych – możliwości stosowania do oceny jakości powietrza, wody i gleby. Cechy doskonałego bioindykatora. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych Natura 2000 – część pierwsza: siedliska przyrodnicze. Ogólne założenia monitoringu siedlisk przyrodniczych. Szczegółowe uwarunkowania prawne wydziałania i monitoringu siedlisk przyrodniczych. Organizacja monitoringu siedlisk przyrodniczych. Metodyka monitoringu siedlisk przyrodniczych. Chronione siedliska przyrodnicze Natura 2000 jako obiekty monitoringu. Specyfika wskaźników parametru „Struktura i funkcje” w wybranych typach siedlisk przyrodniczych. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych Natura 2000 – część druga: gatunki roślin. Zakres monitoringu gatunków roślin w ramach monitoringu przyrodniczego. Opis procedury monitoringu gatunków roślin na poziomie krajowym. Opis procedury monitoringu gatunków roślin na poziomie obszaru N2000. Monitoring wybranych gatunków – niektóre aspekty metodyczne. Monitoring wód powierzchniowych i podziemnych: źródła zanieczyszczeń wód, podstawowe pojęcia z zakresu</p>

		<p>monitoringu wód. Metody i systemy pomiarowe stanu ilościowego i jakościowego zasobów wodnych - aparatura i sprzęt. Monitoring wód płynących i stojących na podstawie makrofitów i makrozoobentosu. Monitoring powierzchni ziemi. Najważniejsze zanieczyszczenia gleb i ich źródła. Metodologia pomiarowa i ocena (klasyfikacja) stopnia degradacji gleb. Organizacja i zasady metodyczne monitoringu gleb. Monitoring skażeń promieniotwórczych – źródła zanieczyszczeń, najważniejsze skażenia (radionuklidy). Organizacja i zasady monitoringu Zespoły ekologiczne wód. Monitoring biologiczny wód powierzchniowych – system saprobów. Klasy czystości wód. Podstawy fitoindykacji. W tym tematy cząstkowe: Wpływ konstytucji biologicznej gatunków na ich charakterystyki ekologiczne. O niektórych problemach teoretycznej ekologii roślin. Historia rozwoju fitoindykacji. Teoretyczne podstawy fitoindykacji geobotanicznej i definicje pojęć podstawowych. Metody fitoindykacji geobotanicznej. Przegląd skal stosowanych w instrykcjach geobotanicznej. Wartość wskaźnikowa zbiorowisk roślinnych. Fitoindykacja geobotaniczna jako narzędzie oceny zmienności przestrzennej środowiska. Zastosowanie fitoindykacji geobotanicznej w praktyce.</p>
<p>Teledetekcja i GIS w ochronie i kształtowaniu środowiska</p>	<p>K_W15 K_W13 K_U03 K_U06 K_U09 K_K03 K_K07 K_K08</p>	<p>Laboratorium: I. Praca z portalami internetowymi. 1. Mapa Bioróżnorodności BioMap Diversity. 2. Geoportal krajowy. 3. Geoserwis GDOŚ, Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody. 4. Obszary Natura 2000. 5. Bank Danych o Lasach. 6. Corine Land Cover. I. Praca z programem MAPAUTM. III. Praca z programem QGIS. 1. Podstawy pracy w QGIS. 2. Źródła danych wektorowych. 3. Edycja danych wektorowych. 4. Podstawowe analizy danych wektorowych (obliczanie geometrii, bufory, kalkulator danych). 5. Obsługa GPS, zgrzywanie danych terenowych, konwersja gpx do warstwy wektorowej. 6. Wizualizacja danych, tworzenie mapy. 7. Usługa przeglądania WMS.</p> <p><u>Wykład:</u> 1. Definicje Systemów Informacji Geograficznej (GIS). 2. Omówienie struktury wewnętrznej Systemów Informacji Geograficznej. 3. Omówienie podstawowych funkcji systemów geoinformacyjnych GIS. 4. Omówienie źródeł danych dla systemów GIS. 5. Rodzaje baz danych wykorzystywanych w systemach. 6. System GPS (Globalny System Pozycjonowania) – moduły (segmenty) i zastosowanie. 7. Mapa – kryteria podziału, metody tworzenia, zalety i wady poszczególnych typów map. 8. Topologiczny model wektorowy – definicja, zalety i wady modelu. 9. Teledetekcja: definicja, metody teledetekcyjne, obrazy (sceny) satelitarne, obróbka komputerowa danych teledetekcyjnych, przykłady satelitarnych systemów teledetekcyjnych. 10. Fotointerpretacja: definicja, etapy, cechy rozpoznawcze, zasady rozpoznawania głównych elementów środowiska.</p>
<p>Ochrona i rekultywacja gleb</p>	<p>K_W03 K_W07 K_U10 K_U14 K_K08 K_K06</p>	<p>Laboratorium: Część mikrobiologiczna (10h). Ocena parametrów fizycznych i chemicznych gleb: pomiar odczynu, pojemności wodnej oraz wilgotności wagowej w glebach ryzosferowych i pozaryzosferowych; Wpływ zanieczyszczeń na aktywność enzymatyczną gleby, biodegradacja olejów mineralnych przez mikroorganizmy glebowe. Część zoologiczna (5h). Morfologicznych grupy roztoczy (Acari) glebowych, ich aktywność i behawior; porównywanie zgrupowań mechowców (Oribatida) gleb zdegradowanych i nie zdegradowanych (przygotowanie tabelarycznych zestawień, obliczanie podstawowych parametrów zoocenologicznych); próba interpretacji wyników badań i wyciągania wniosków.</p> <p><u>Wykład:</u> Część mikrobiologiczna (10h). Gleba jako środowisko życia organizmów i odżywiania roślin; Udział organizmów glebowych w tworzeniu gleby i obiegu pierwiastków w przyrodzie; Interakcje mikroorganizmów glebowych z korzeniami roślin; Metody oceny aktywności mikroorganizmów glebowych i żyzności gleby; Przyczyny degradacji i zanieczyszczeń gleb: fizyczne, chemiczne, antropogeniczne, klimatyczne; Metody bioremediacji i rekultywacji gleb</p>

		zdegradowanych. Część zoologiczna (5h). Gleba jako część ekosystemu, istota środowiska glebowego i żyzności gleby; Wpływ edafonu na żyzność gleby i czynniki ograniczające aktywność edafonu; Morfologiczne grupy roztoczy (Acari) glebowych, Wpływ roztoczy na żyzność gleby, bioindykacyjne wartości wybranych gatunków Oribatida i Mesostigmata.
Ochrona wód i gosp. wodno-ściekowa	<p>K-W06</p> <p>K_U09</p> <p>K_U06</p> <p>K_K09</p> <p>K_K05</p> <p>K_K06</p> <p>K_K07</p>	<p><u>Laboratorium:</u> 1. Ocena stanu troficznego wód na podstawie przezroczystości wody oraz zawartości pierwiastków biogennych i chlorofilu a. 2. Zakwity Cyanobacteria jako zagrożenie epidemiologiczne. 3. Skład gatunkowy fitoplanktonu jako wskaźnik jakości wód. 4. Ocena stanu i potencjału ekologicznego wód powierzchniowych na podstawie badań fitoplanktonu. 5. Fitobentos w badaniach monitoringowych 6. Ocena stanu i potencjału ekologicznego cieków na podstawie badań fitobentosu. 7. Pozostałe biologiczne wskaźniki jakości wody (zoobentos, ichtiofauna). 8. Zajęcia w terenie – metody poboru materiału biologicznego do oceny jakości wód płynących i stojących.</p> <p><u>Wykład:</u> Wstęp, zasoby wodne na świecie i w Polsce. Struktura i zadania GIOŚ, WIOŚ, GDOŚ, RDOŚ, Spółka Wody Polskie. Typologia wód. Podział na wody stojące, płynące, podziemne i przybrzeżne. Kryteria wyboru JCWP dla celów monitoringowych. Klasy wód, monitoring diagnostyczny, operacyjny, badawczy, obszarów chronionych. Sposoby oceny jakości wody zgodnie z RDW – rozporządzenie MŚ. Ocena chemiczna, biogeny, substancje niebezpieczne. Ocena fitoplanktonowa. Ocena fitobentosowa. Ryby i zoobentos w ocenie biologicznej. Regulacja wód płynących. Powstawanie nowych zbiorników, rekultywacja zbiorników naturalnych. Ścieki (charakterystyka i skład) i ich oczyszczanie. Woda pitna (wodociągowa) i jej parametry. Ocena jakości wody w innych krajach europejskich.</p>
Zanieczyszczenia i ochrona atmosfery	<p>K_W05</p> <p>K_W07</p> <p>K_U04</p> <p>K_U03</p> <p>K_K08</p> <p>K_K01</p> <p>K_K06</p>	<p><u>Laboratorium:</u> Międzynarodowe, unijne i krajowe regulacje prawne dotyczące zanieczyszczeń i ochrony powietrza. Poznanie metodyki pomiarów zanieczyszczeń atmosferycznych. Zapoznanie się z modelami skrzynkowymi jako narzędziem do modelowania emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych. Ocena zanieczyszczenia powietrza powodowane przez konwencjonalne źródła energii. Przykłady obliczeń inżynierskich emisji poszczególnych zanieczyszczeń powietrza. Aerodynamika obliczeń gazów odlotowych. Zagadnienia obliczeniowe aerodynamiki gazów odlotowych.</p> <p><u>Wykład:</u> 1. Procesy zachodzące w atmosferze. 2. Kryteria stosowane do określania zagrożeń. 3. Emisje głównych zanieczyszczeń w Polsce. 4. Oddziaływanie wybranych zanieczyszczeń powietrza na środowisko. 5. Zjawiska wywołane zanieczyszczeniem powietrza. 6. Ochrona atmosfery.</p>
Gospodarka odpadami i biotechnologia w och. środowiska	<p>K_W10</p> <p>K_U03</p> <p>K_U07</p> <p>K_U04</p> <p>K_K01</p> <p>K_K03</p>	<p><u>Ćwiczenia:</u> Wyjście terenowe: zapoznanie się z funkcjonowaniem (obiekty, technologie) składowiska odpadów komunalnych. Wyjście terenowe: zapoznanie się z funkcjonowaniem (obiekty, technologie) oczyszczalni ścieków. Wyjście terenowe: zapoznanie się z funkcjonowaniem (obiekty, technologie) elektrociepłowni.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Zapoznanie z przepisami BHP, zasadami pracy w laboratorium, programem zajęć oraz zalecaną literaturą. Podstawowe metody recyklingu tworzyw sztucznych. Rozkład odpadowego PET w reakcji glikolizy z glikolem etylenowym. Ocena wydajności prowadzonego procesu. Odzysk surowców z odpadów na drodze recyklingu chemicznego. Otrzymywanie alunu glinowo – potasowego z odpadowej puszkii aluminiowej. Ocena wydajności procesu. Oznaczanie aktywności katalazy w środowisku glebowym metodą manganometryczną. Oznaczanie</p>

	K_K06 K_K07	<p>zawartości celulozy w odpadach. Testy glonowe do oceny toksycznego wpływu metali ciężkich na organizmy żywe. Ocena potencjalnego zastosowania glonów (<i>Pseudopediastrum boryanum</i>) jako organizmów testowych w badaniach toksyczności metali ciężkich (ocena toksyczność miedzi). Ocena naturalnych właściwości biosorpcyjnych odpadowego materiału biologicznego (skorupki kurzych jaj) w usuwaniu jonów Cr(VI) z roztworu wodnego. Oznaczenie stężenie chromu(VI) w badanych roztworach za pomocą testu Spectroquant (Merck).</p> <p><u>Wykład:</u> 1. Rodzaje, źródła, ilości i charakterystyka wytwarzanych odpadów przemysłowych (odpady przemysłu: wydobywczego, energetycznego, hutniczego, maszynowego, chemicznego) i komunalnych w Polsce. 2. Wytwarzanie i zagospodarowanie wybranych odpadów przemysłowych, w tym z przemysłu wydobywczego. 3. System gospodarowania odpadami komunalnymi. Europejskie modele gospodarki odpadami komunalnymi. 4. Kompostowanie odpadów (tlenowe) – określenie wymagań dla kompostowania i innych metod biologicznego przetwarzania odpadów, metody kompostowania, jakość kompostu i jego wykorzystanie. Zasady kompostowania beztlenowego i praktyczne jego zastosowanie. 5. Wytwarzanie i wykorzystanie paliw z odpadów. Zasady odzysku i recyklingu. 6. Osady wodne i ściekowe: charakterystyka i sposoby zagospodarowania. 7. Odpady niebezpieczne (w tym radioaktywne): charakterystyka, odzysk i unieszkodliwienie. 8. Odpady opakowaniowe, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny. Zasady postępowania, odzysku i recyklingu.</p>
Zagrożenia środowiska i ich skutki	K_W01 K_W07 K_U03 K_U06 K_U10 K_U14 K_K06 K_K08	<p>Laboratorium: Analiza ilościowa i jakościowa wybranych zagrożeń chemicznych. Analiza ilościowa i jakościowa wybranych zagrożeń biologicznych. Wykorzystanie metod spektrofotometrycznych w analizie zagrożeń środowiska. Wykorzystanie testów biologicznych np. MTT w analizie toksyczności. Wykorzystanie metod oceny zagrożeń mikrobiologicznych zgodnych z normami CLSI, EUCAST, KORLD. Wykorzystanie metod oceny innych zagrożeń środowiska (np. testy alergiczne). Wykorzystanie technik biologii molekularnej do oceny zagrożeń mikrobiologicznych.</p> <p><u>Wykład:</u> Rodzaje substancji toksycznych w środowisku. Szlaki substancji toksycznych. Biostężenie i biodegradacja. Ekspozycja na substancje toksyczne. Substancje ksenobiotyczne i endogenne. Reakcje behawioralne i fizjologiczne. Toksyczne związki pochodzenia naturalnego.</p>
Zasady zrównoważonego rozwoju	K_W05 K_U03 K_K08 K_K09 K_K05	<p>Historia, oraz idee i zasady ekorozwoju jako podstawowego kierunku rozwoju gospodarczego, społecznego i kulturalnego w Polsce i na świecie. Konferencje, dokumenty, organizacje, konwencje związane ze zrównoważonym rozwojem. Przykłady zagrożeń środowiska naturalnego wynikające z rozwoju cywilizacji. Przyrodnicze uwarunkowania ekorozwoju. Strategie zrównoważonego rozwoju. Przykłady działań proekologicznych. Zielone Płuca Polski. Edukacja ekologiczna. Odnawialne źródła energii. Przegląd krajobrazów kulturowych. Systemy zarządzania środowiskiem i instrumenty ochrony środowiska w zrównoważonym rozwoju. Przykłady dobrych praktyk.</p>
Biologia pasożytów	K_W04 K_W05	<p>Laboratorium: Definicja pasożytnictwa oraz podstawowe warunki powstania układu pasożyt-żywiciel. Kryteria podziału pasożytów oraz postacie pasożytnictwa. Gdzie osiedla się pasożyt i kim jest żywiciel? Sposoby oddziaływania pasożytów na żywicieli. Przejmowanie kontroli nad</p>

	<p>K_W13</p> <p>K_U01</p> <p>K_U10</p> <p>K_K01</p> <p>K_K06</p>	<p>zachowaniem żywiciela. Morfologiczne i anatomiczne przystosowania do pasożytnictwa. Biologia (i anatomia) rozwoju i rozrodu (ze szczególnym uwzględnieniem postaci larwalnych) pasożytniczych Platyhelminthes. Anatomia, biologia i znaczenie pasożytniczych Nematoda. Anatomia i biologia wybranych pasożytniczych Arthropoda.</p> <p>Wykład: 1. Pasożytnictwo i inne interakcje pomiędzy gatunkami zwierząt. 2. Drogi prowadzące do pasożytnictwa. 3. Układu pasożyt-żywiciel i jego ewolucja i koewolucja. 4. Genetyczny aspekt pasożytnictwa. 5. Choroby spowodowane przez pasożyty i sposoby ich ograniczenia. 6. Ekologia pasożytów, siedlisko i problemy populacyjne. 7. Transmisja pasożyta na gospodarza, wektory transmisji i sposoby ich ograniczenia. 8. Oddziaływania pasożytów na populację człowieka, pasożyty człowieka i epidemie. 9. Zadania parazytologii w ograniczeniu pasożytów człowieka.</p>
<p>Problemy inżynierii procesowej</p>	<p>K_W01</p> <p>K_W10</p> <p>K_U10</p> <p>K_U03</p> <p>K_U07</p> <p>K_K09</p> <p>K_K06</p> <p>K_K07</p>	<p>Laboratorium: - Podstawy projektowania procesów technologicznych. Schemat ideowy- podstawowe reguły obowiązujące przy tworzeniu schematów. Podstawowe symbole graficzne stosowane w schematach technologicznych. - Sporządzanie schematów ideowych i technologicznych w oparciu o opis procesu technologicznego. Sporządzenie schematu ideowego oczyszczalni ścieków. Sporządzenie schematu ideowego i technologicznego produkcji spirytusu surowego.- Procesy wydzielenia i oczyszczania. Destylacja prosta. Budowa i zasada działania aparatury do destylacji prostej. Wydzielanie lotnych produktów biosyntezy z roztworu metodą destylacji prostej. Rektyfikacja. Podstawowe prawa fizyczne dotyczące procesu rektyfikacji, zapoznanie się z budową, funkcjonowaniem oraz obsługa zestawu kolumnowego do destylacji wielokrotnej. Ocena współczynnika wzmocnienia w zależności od stężenia początkowego roztworu oraz temperatury par w deflegmatorze w trakcie destylacji na kolumnie destylacyjnej typu półkowego. - Suszenie ciał stałych. Ogólne prawa rządzące operacją suszenia. Wykonanie obserwacji suszenia z zastosowaniem wagosuszarki laboratoryjnej. Sporządzenie oraz analiza krzywej suszenia. - Napięcie powierzchniowe roztworów. Wykonanie pomiaru gęstości roztworu do oznaczania napięcia powierzchniowego. Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy metodą stalagmometryczną. Znaczenie praktyczne napięcia powierzchniowego roztworów.</p> <p>Wykład: - Wprowadzenie i procesy podstawowe w inżynierii procesowej. Definicje oraz podział operacji i procesów jednostkowych. Procesy ciągłe i okresowe. Fazy wzrostu mikroorganizmów. Przenoszenie pędu, energii i masy. - Ogólne zasady oceny szkodliwości procesów technologicznych. Zagrożenia wynikające z procesów technologicznych. Źródła informacji o procesie technologicznym. Cele oceny szkodliwości procesu technologicznego. Przebieg oceny szkodliwości procesu technologicznego. - Operacje mieszania i napowietrzania płynów.</p> <p>Ogólne cele i sposoby mieszania substancji. Rodzaje mieszadeł. Czynniki wpływające na skuteczność napowietrzania. Zjawisko pienienia oraz sposoby łamania piany. - Procesy termiczne (metody ogrzewania i chłodzenia). Mechanizmy wymiany ciepła. Ogrzewanie i chłodzenie przeponowe (płaszczowe i węzownicowe). - Procesy wydzielenia i oczyszczania w inżynierii bioprosesowej. Wydzielanie biomasy (filtracja , wirowanie) i koncentracja produktów biosyntezy (ekstrakcja, percypitacja, flokulacja, adsorpcja, absorpcja). - Oczyszczanie powietrza z pyłów. Budowa działanie oraz zastosowania elektrofiltrów. Zasada i schemat odpylacza elektrostatycznego. Czynniki wpływające na skuteczność odpylenia elektrofiltru. Zastosowanie odpylaczy elektrostatycznych. Filtry workowe. Zalety filtrów workowych. Budowa i zasada działania. Właściwości tkanin filtracyjnych. Filtry do środowisk zagrożonych wybuchem. - Systematyka technologii fermentacji odpadów stałych. Technologie jednostopniowe,</p>

		wielostopniowe, okresowe, mokre, półsuche suche. Metody zwiększania wydajności fermentacji.
Odnawialne źródła energii	K_W10 K_U14 K_K01	<p>Laboratorium: 1. Podstawowe pojęcia i jednostki energii oraz ich równoważniki. 2. Energia z biomasy. Proces spalania biomasy, zagadnienia energetyczne dla różnych składników biomasy i sposobu ich spalania. Wizyta w Zakładzie Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych w Bydgoszczy oraz w Ogrodzie Botanicznym IHAR. 3. Biogaz. Mechanizm powstawania biogazu, wykorzystania biogazu do produkcji energii elektrycznej. Obliczanie wydajności biogazowi rolniczej. Obliczanie potencjału biogazu z odchodów. 4. Siłownie wiatrowe, potencjał i wykorzystanie energii wiatru. Strefy energetyczne wiatru w Polsce. Klasyfikacja turbin wiatrowych. Budowa turbiny wiatrowej. Warunki lokalizacji turbin wiatrowych. Ogólna zasada działania siłowni wiatrowej z wirnikiem o osi poziomej. Zalety i wady farm wiatrowych. Obliczanie uzysku energii elektrycznej z turbiny wiatrowej. Obliczanie mocy elektrowni wiatrowej. 5. Energia słoneczna, cz. 1. Budowa kolektora słonecznego. Obliczanie ilości energii cieplnej dla 4-osobowej rodziny. Obliczanie instalacji kolektorów słonecznych oraz powierzchni modułów fotowoltaicznych PV. 6. Energia słoneczna, cz. 2. Obliczanie spodziewanych efektów pracy dwóch typów kolektorów słonecznych. Natężenie promieniowania słonecznego. Nasłonecznienie. Moc kolektora. Zależność pomiędzy natężeniem promieniowania i temperaturą a wydajnością kolektora. 7. Energia wód. Budowa hydroelektrowni. Typy dużych elektrowni wodnych. Małe elektrownie wodne. Obliczanie energii potencjalnej, kinetycznej wody. Obliczanie mocy turbiny wodnej. 8. Energia geotermalna. Ocena zasobów dyspozycyjnych wód i energii geotermalnej województwa kujawsko-pomorskiego.</p> <p><u>Wykład:</u> 1. Systematyka energii odnawialnych. 2. Energia promieniowania słonecznego. Podstawy teoretyczne i metodologia. Wykorzystanie energii słonecznej. Kolektory słoneczne. Panele fotowoltaiczne. 3. Energia wiatru. Teoria powstawania wiatru. Wykorzystanie wiatru do wytwarzania energii. Rodzaje turbin wiatrowych. 4. Energia wody – podstawy teoretyczne. Systematyka elektrowni wodnych. Mała energetyka wodna. 5. Biomasa do celów energetycznych – zasoby, produkcja i wykorzystanie. 6. Biogaz. Technologie wytwarzania biogazu. Podstawowe typy elektrowni biogazowych. 7. Energia geotermalna – podstawy teoretyczne, zastosowanie pomp ciepła. Wykorzystanie energii geotermalnej. 8. Zalety i wady omawianych technologii energii odnawialnej. Wpływ wybranych technologii OZE na środowisko przyrodnicze.</p>
Techniki pracy terenowej z botaniki	K_W09 K_U01 K_U09 K_K01	Formy dokumentacji botanicznej; sposoby zbioru roślin do zielnika lub innych prac badawczych; metody tymczasowej i trwałej konserwacji zbiorów; techniki identyfikacji roślin; prezentacja gatunków roślin naczyniowych występujących na różnych siedliskach.
Techniki pracy terenowej z zoologii	K_W09 K_U01 K_U09	Zakres materiału teoretycznego obejmuje bezwzględne i względne metody oceny liczebności populacji oraz metody analiz zoocenotycznych. Ćwiczenia praktyczne obejmują praktyczne zapoznanie się z metodami obserwacji, odłowu, ekstrakcji i oznaczania zwierząt bezkręgowych i kręgowych, konserwacji eksponatów zoologicznych, naukę używania profesjonalnego sprzętu do odłowów oraz opracowanie wyników uzyskanych w terenie.

	K_K08 K_K06 K_K04	
Techniki pracy terenowej z mikologii	K_W09 K_U01 K_U09 K_U04 K_U03 K_K01	Metody badania grzybów wielkoowocnikowych – naziemnych, nadrzewnych; Techniki zbioru, transportu i przechowywania zbiorów mikologicznych; Pełna dokumentacja naukowa i klasyfikowanie grzybów wielkoowocnikowych.
Techniki pracy terenowej z ekologii	K_W09 K_U03 K_U01 K_K06	Szereg metod zostanie najpierw zaprezentowany w formie prelekcji na sali ćwiczeniowej, a następnie przeprowadzony w praktyce. 1. Badanie zagęszczenia populacji wybranych gatunków metodą powierzchniową – metoda „kwadratów”. 2. Badanie zagęszczenia populacji wybranego gatunku metodą bezpowierzchniową – metoda „najbliższego sąsiada”. 3. Metoda pułapek gniazdowych. 4. Metoda pułapek Moerickego. 5. Metoda pasów. 6. Metody znakowania i ponownego odłowu.
Techniki pracy terenowej z hydrobiologii	K_W01 K_W12 K_U03 K_U09 K_K01	Zapoznanie z metodami badań hydrobiologicznych, pokaz wykorzystania narzędzi połowowych do poboru prób bentosowych i planktonowych, jakościowych i ilościowych oraz urządzeń do określania fizykochemicznych parametrów wody. Dokonywanie pomiarów oraz interpretacja w terenie wybranych parametrów ekosystemów wodnych.
Biologia środowiskowa	K_W09 K_U01 K_U09 K_K08 K_K01	Prezentacja wybranych zagadnień dotyczących funkcjonowania ekosystemów w krajobrazie: leśnym, rolniczym i miejskim; zapoznanie z różnorodnością gatunkową roślin i zwierząt oraz strukturą zbiorowisk i grupowań w obrębie ww. krajobrazów; przegląd podstawowych typów siedlisk leśnych; bioindykacyjne reakcje roślin i zwierząt w środowisku; zapoznanie z procesami fitoocyszczania; zapoznanie z rodzajami form ochrony przyrody. Problem gatunków konfliktowych w ochronie przyrody na przykładzie bobra europejskiego. Poziomy degradacji środowiska wodnego. Analiza środowiskowa wynikająca z działalności człowieka. Działalność gatunków inwazyjnych. Ocena stanu ekologicznego zbiorowisk wodnych na podstawie wskaźników biologicznych. Indeksy biotyczne.
Flora Polski	K_W09 K_U01 K_U09 K_K08	Zajęcia realizowane są na terenie Borów Tucholskich i obejmują: - prezentację gatunków roślin naczyniowych występujących na różnych siedliskach, - podstawowe informacje dotyczące systematyki prezentowanych roślin, - informacje o najważniejszych rodzinach roślin okrytozalążkowych i sposobach rozpoznawania roślin, - omówienie przystosowań roślin do warunków środowiska, - porównanie bogactwa gatunkowego kilku wybranych siedlisk.

	K_K09 K_K01	
Fauna Polski	K_W04 K_W09 K_U01 K_U09 K_K06 K_K04	Zastosowanie podstawowych reguł, metod i technik prowadzenia badań terenowych w środowisku przyrodniczym oraz możliwości ich wykorzystania w ochronie przyrody. Rozpoznawanie wybranych gatunków zwierząt bezkręgowych i kręgowych w różnych typach ekosystemów. Przystosowania morfologiczne, biologiczne i ekologiczne gatunków do określonych biotopów. Funkcja biocenotyczna wybranych gatunków zwierząt.
Biocenologia	K_W03 K_W04 K_W07 K_W09 K_W13 K_U01 K_U03 K_U09 K_U06 K_U11 K_U12 K_K01 K_K06	I. Powiązania pokrywy roślinnej z ugrupowaniami zwierząt. Strefowość biocenoz; pojęcia zespołu roślinnego i płatu zespołu. Wyznaczanie powierzchni reprezentatywnej dla płatu roślinności. Badanie struktury wiekowej populacji wybranych gatunków drzew. Badanie różnorodności gatunkowej i struktury biocenoz (współczynniki Jaccarda i Sørensen). II. Metodyka terenowych badań zoocenologicznych: techniki pracy terenowej, wybór metodyki w zależności od badanej grupy organizmów bezkręgowych. Zbiornik Koronowski, lub inny ekosystem wodny. Rola zlewni i jej wpływ na specyficzność biocenoz. Złożoność hydrologii ekosystemu – morfometria i wpływ użytkownika wody. Skład, liczebność, struktura fizyczna i organizacja biocenozy zbiornika – dominacja, frekwencja, wskaźnik Q „znaczenia ekologicznego”, różnorodność Shannona & Weavera, równomierność udziału gatunków. Metabolizm biocenozy i wskaźniki wydajności ekologicznej ekosystemu. Identyfikacja stref życia w zbiorniku zaporowym, strefy litoralne, pelagialu i profundalu, ujście rzeki wpływającej ze zbiornika jako ekoton. Wpływ człowieka, antropogeniczne przekształcenia biocenozy. III. Obserwacje zespołów roślinnych oraz zgrupowań zwierząt bezkręgowych z podtypu Hexapoda oraz techniki planowania i prowadzenia badań terenowych. Analiza pozyskanego materiału w oparciu o dostępne klucze oraz atlasy. Badanie różnorodności gatunkowej i struktury zoocenoz – obliczanie wskaźników różnorodności gatunkowej oraz wskaźników biocenotycznych zgrupowań owadów.
Zasady minimalizacji i kompensacji przyrodniczej	K_W10 K_W14 K_U01 K_U06 K_U09 K_U03 K_K08 K_K01	Podstawowe akty prawne i pojęcia z zakresu ochrony środowiska. Analiza przykładowych ocen oddziaływania na środowisko. Przykłady działań z zakresu minimalizacji i kompensacji przyrodniczych. Zasady doboru działań z zakresu minimalizacji i kompensacji przyrodniczych. Zasady monitoringu przyrodniczego (w trakcie i po inwestycji).

Technologie informacyjne	K_W14 K_U12 K_U13 K_K01 K_K07	Obsługa komputera i systemu MS Windows oraz pakietu Office. Przetwarzanie tekstów, praca z dokumentami, style formatowania, tworzenie tabel, wklejanie obiektów graficznych do tekstu, recenzowanie dokumentów, cytowania bibliograficzne. Obsługa arkusza kalkulacyjnego, skróty i arkusze, wpisywanie do komórek, pasek formuł, tworzenie i formatowanie wykresów. Przygotowanie prezentacji w Power Point, formatowanie prezentacji, szablony projektów, układ danych do prezentacji na slajdach, ułożenie logiczne działań w prezentacji, wklejanie obiektów graficznych, zamieszczanie linków. Wyszukiwanie danych z baz naukowych przy użyciu słów kluczowych. Wybór i przygotowanie obrazów do analizy, wprowadzanie obrazów do analizatora, formaty graficzne stosowane do zapisu obrazów, kalibracja do pomiarów, przekształcenia morfologiczne obrazów, rodzaje pomiarów i sposób ich przeprowadzania, analiza obrazów, zestawienie wyników.
Seminarium dyplomowe	K_W15 K_U05 K_U11 K_U15 K_K03	Treści programowe zróżnicowane, zależne od tematyki danej grupy seminaryjnej oraz tematyki realizowanych prac licencjackich. Głównym celem seminarium dyplomowego jest poszerzenie wiedzy z zakresu tematyki danej grupy seminaryjnej, opracowanie i analiza założeń pracy licencjackiej, a także określenie metodyki badań. Ważnym aspektem seminarium jest zdobycie przez studentów umiejętności wyszukiwania informacji naukowych. Studenci przygotowują różne formy prezentacji danych na tematy związane z problematyką seminarium. Celem jest również zdobycie przez studentów umiejętności krytycznej oceny prezentacji oraz prowadzenia konstruktywnej dyskusji naukowej.
Problemy wybranych obszarów chronionych	K_W04 K_W05 K_U04	<u>Laboratorium:</u> Charakterystyka problemów ochrony w wybranych parkach narodowych i krajobrazowych Polski: - charakterystyka ogólnych warunków obszaru parku. - charakterystyka walorów przyrodniczych parku, ze szczególnym uwzględnieniem najcenniejszych przedmiotów ochrony - zagrożenia dla przyrody na terenie parku. - sposoby przeciwdziałania zagrożeniom.
Roślinność Polski	K_W13 K_W10 K_U01 K_U09 K_U14 K_K08 K_K09	<u>Laboratorium:</u> Analizy na poziomie florystycznym, wykonywanie zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta, zestawianie tabel fitosocjologicznych, oznaczanie zbiorowisk roślinnych, klasyczne metody badania zbiorowisk roślinnych oraz proste analizy statystyczne, regionalizacja geobotaniczna, potencjalna roślinność naturalna. Część godzin (6) realizowana jest na terenie kompleksu leśnego w Myślęcinku oraz obszarów przyległych. <u>Wykład:</u> Charakterystyka flory, roślinności, regionalizacja geobotaniczna i krajobrazy roślinne. Synantropizacja szaty roślinnej Polski. Omówienie wybranych zbiorowisk roślinnych Polski z uwzględnieniem siedlisk dyrektywowych.
Kręgowce - biologia i ochrona	K_W04 K_W07 K_W10 K_U14 K_K06	<u>Laboratorium:</u> Przegląd gatunków ryb słodkowodnych i morskich występujących w Polsce. Zagrożenia i ochrona. Płazy występujące w Polsce: rozpoznawanie gatunków, zagrożenia i ochrona. Gady występujące w Polsce: rozpoznawanie gatunków, zagrożenia i ochrona. Ptaki występujące w Polsce: rozpoznawanie wybranych gatunków, zagrożenia i ochrona. Ssaki występujące w Polsce: rozpoznawanie wybranych gatunków, zagrożenia i ochrona. <u>Wykład:</u> Pozycja systematyczna i charakterystyka kręgowców. Charakterystyka i podział systematyczny ryb. Przystosowania do życia w wodzie morskiej i słodkiej. Migracje. Problemy ochrony ryb. Charakterystyka i podział systematyczny płazów. Przystosowania do wodno-

		<p>lądownego trybu życia. Wyjście zwierząt kręgowych na ląd. Problemy ochrony płazów. Charakterystyka i podział systematyczny gadów. Przystosowania do życia na lądzie. Budowa i funkcje błon płodowych. Przystosowania węży do połykania dużych ofiar. Problemy ochrony gadów. Charakterystyka i podział systematyczny ptaków. Przystosowania do lotu, pływania i nurkowania. Migracje. Problemy ochrony ptaków. Charakterystyka i podział systematyczny ssaków. Zróżnicowanie, przykłady przystosowań. Charakterystyka rzędów i rodzin. Problemy ochrony ssaków.</p>
Wybrane zagadnienia z zoologii gleby	<p>K_W03 K_W04 K_U01 K_U10 K_U04 K_U03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09 K_K01</p>	<p>Laboratorium: 1. Hodowle laboratoryjne Archegozetes longisetosus i innych roztoczy (przygotowanie komór hodowlanych, zapoznanie się z wymogami żywymi gatunku, przygotowanie eksperymentu). 2. Pielęgnacja hodowli roztoczy (karmienie, obserwacja zmian od jaja do stadium dorosłego, żerowanie i zachowanie się osobników). 3. Opracowanie końcowe wyników hodowli roztoczy, próba interpretacji wyników badań i wyciąganie wniosków. 4. Zapoznanie się z morfologią stadiów rozwojowych A. longisetosus z preparatów trwałych, wykonanie rysunków stadiów rozwojowych i opisanie ich budowy. 5. Morfologiczne grupy mechowców (Acari, Oribatida), ich cechy diagnostyczne.</p> <p>6. Porównanie bioindykacyjnej wartości mechowców różnych gleb na podstawie literatury naukowej zgromadzonej w Katedrze Biologii Ewolucyjnej.</p> <p><u>Wykład:</u> leba jako układ biologiczny, znaczenie gleb w ekosystemach lądowych i krajobrazach. 2. Proces formowania się gleb i właściwości gleby (fazy składowe gleby, struktura, przestwory glebowe, woda i klimat glebowy) i ich wpływ na edafon i żyzności gleby. 3. Poziomy genetyczne gleb i podstawowe typy próchnic leśnych w klimacie umiarkowanym (mor, mull, moder). 4. Gleba jako środowisko życia (źródła pokarmu, obieg materii, przepływ energii, glebowa sieć troficzna). 5. Podział zooedafonu (ze względu na wielkość, związek z glebą i wykorzystanie mikrośrodowisk). 6. Wybrane grupy zooedafonu (niczenie, pierścienice, stawonogi), ze szczególnym uwzględnieniem roztoczy), rozmieszczenie w glebie i znaczenie dla żyzności gleby. 7. Właściwości bioindykacyjne roztoczy.</p>
Ekologiczne i ewolucyjne podstawy funkcjonowania biosfery	<p>K_W01 K_W03 K_W12 K_W13 K_K01 K_K07 K_K09</p>	<p><u>Laboratorium:</u> - biogeneza, - dowody życia w proterozoiku, - eksplozja kambryjska, - ewolucja ryb i pochodzenie kręgowców lądowych, - życie w mezozoiku – ssaki i dinozaury, - pochodzenie ptaków.</p> <p><u>Wykład:</u> Biosfera jako układ przyrodniczy; Zależności ekologiczne w biosferze; Teorie ewolucji biosfery (teorie ewolucji w okresie przeddarwinowskim, darwinizm jako główny kierunek ewolucjonizmu współczesnego, ewolucja syntetyczna); Ewolucyjne pojęcie gatunku (powstawanie gatunków – poziomy specjacji, specjacja stopniowa: sympatryczna i allopatryczna, specjacja skokowa przez poliploidyzację, specjacja perypatryczna);</p> <p>Mechanizmy zabezpieczające odrębność gatunkową; rodzaje i skuteczność izolacji.</p> <p>Rodzaje zmienności, zmienność niedziedziczna i dziedziczna. Dobór jako zjawisko ewolucyjne (dobór naturalny – ograniczenie genetycznej zmienności populacji, dobór grupowy i krewniaczy); Procesy koewolucji; Procesy ewolucji ponadgatunkowej (radiacja adaptatywna, idioadaptacja, ewolucja kwantowa, szybkość zmian ewolucyjnych, wymieranie gatunków). Antropogeneza. Rodzaj Australopithecus i Homo.</p>
Zagrożenia środowiska w obszarach salinarnych	<p>K_W08 K_W06</p>	<p><u>Laboratorium:</u> Identyfikowanie obszarów zasolonych na podstawie dostępnych baz danych oraz zdjęć lotniczych. Rośliny słonolubne jako indykatory zasolenia podłoża (analiza zmienności</p>

	<p>K_U04 K_U03 K_U07 K_U05 K_U11 K_U12</p> <p>K_K01</p>	<p>morfologicznej oraz struktury przestrzennej wybranych gatunków halofitów względem parametrów zasolenia podłoża). Analiza parametrów fizyko-chemicznych podłoża metodami analitycznymi. Ocena wpływu zasolenia podłoża na różnorodność zwierząt bezkręgowych. Zagospodarowanie obszarów salinarnych – referaty.</p> <p><u>Wykład:</u> Zagrożenia środowiska w obszarach salinarnych. Uwarunkowania technologiczne wynikające ze sposobu pozyskiwania soli kamiennej oraz jej przetwórstwa. Czynniki hydrogeologiczne sprzyjające skażeniu wód podziemnych i głębinowych w rejonie eksploatacji wyrobisk oraz zakładów przemysłowych wytwarzających zasolone, poprodukcyjne odpady. Wpływ soli kamiennej jako surowca mineralnego zawierającego chlorek sodu na środowisko przyrodnicze. Oddziaływanie na gleby, rośliny oraz zwierzęta. Zagospodarowanie obszarów salinarnych (działalność uzdrowiskowa, turystyka i rekreacja, funkcja muzealna i oświatowa, magazynowanie surowców energetycznych, składowanie substancji toksycznych). Obszary salinarnie na świecie Przegląd typów halofitów i ich przystosowania. Systematyka roślinności słonolubnej.</p>
Monitoring entomologiczny	<p>K_W04 K_W10 K_W05</p> <p>K_U01 K_U04 K_U14</p> <p>K_K06 K_K01</p>	<p><u>Laboratorium:</u> Pojęcie monitoringu przyrodniczego. Opis procedury monitoringu gatunków zwierząt. Monitoring entomologiczny: monitoring gatunków, monitoring układów faunistycznych. Systematyka owadów. Morfologia głowy, tułowia i odwłoka owadów: budowa oraz kształty głowy, budowa, rodzaje i funkcje oczu, ustawienia odcinka głowowego względem osi ciała, typy czułków, budowa tułowia i odwłoka (propodeum, stylík), przysadki odwłokowe. Rodzaje aparatów gębowych owadów. Narządy ruchu owadów. Rozwój owadów. Przegląd ważniejszych rzędów owadów: ważki Odonata, jętki Ephemeroptera, karaczany Blattodea, modliszki Matodea, prostoskrzydłe Orthoptera, widelnice Plecoptera, skoriki Dermaptera, pluskiwaki Heteroptera, chrząszcze (tęgookrywe) Coleoptera, wielbłądki Raphidioptera, sieciarki Neuroptera, wojsilki Mecoptera, muchówki (dwuskrzydłe) Diptera, błokoskrzydłe Hymenoptera, motyle (fuskoskrzydłe) Lepidoptera. Uwzględnienie gatunków pożytecznych oraz szkodliwych. Rozpoznawanie wybranych gatunków motyli i chrząszczy. Owady zapylające: główni przedstawiciele, znaczenie w przyrodzie. Oznaczanie do gatunku samic trzmieli za pomocą specjalistycznych kluczy. Szczegółowe omówienie owadów wykorzystywanych w monitoringu przyrodniczym. Zapoznanie się z formularzami do obserwacji terenowych (karta obserwacji gatunku dla stanowiska).</p> <p><u>Wykład:</u> Wprowadzenie do entomologii. Zarys historyczny entomologii. Miejsce owadów w królestwie zwierząt, ich różnorodność oraz liczebność. Systematyka owadów. Zmiany systemów klasyfikacji i zasady nomenklatury. Budowa morfologiczna owadów. Przegląd systematyczny wybranych rzędów owadów. Owady w łańcuchu pokarmowym (fitofagi, drapieżniki, pasożyty i pasożytnicy). Owady zapylające. Owady jako wektory chorób. Fauna synantropijna. Społeczeństwa owadów. Rzadkość i jej kryteria w odniesieniu do owadów, zasięgi występowania. Sens ochrony gatunkowej. Dokumentacja zasobów entomofauny i monitoring. Czerwone listy i czerwone księgi, CITES, Konwencja Berneńska, Dyrektywa Siedliskowa. Owady „pożyteczne”.</p>
Funkcjonowanie ekosystemów w warunkach stresów	<p>K_W03 K_W10 K_W13</p>	<p><u>Laboratorium:</u> Biotyczne i abiotyczne czynniki stresowe oddziałujące na ekosystemy, stres spowodowany zanieczyszczeniem środowiska; Wpływ toksycznych stężeń pierwiastków śladowych na wzrost roślin; Stres wodny – reakcje rośliny na niedobór i nadmiar wody, wczesne biochemiczne wskaźniki reakcji roślin na stres wodny; diagnostyka odporności roślin na suszę, określenie deficytu wodnego (WSD) oraz względnej zawartości wody (RWC) w liściach; Reakcja</p>

	K_U10 K_U04 K_U14 K_K08 K_K09	wzrostowa wybranych gatunków roślin na zasolenie podłoża; Wpływ niskich i wysokich temperatur na procesy fizjologiczne – kiełkowanie nasion, intensywność wzrostu pędu i korzenia; pomiar odporności roślin na wysoką temperaturę; ochronne działanie cukrów na protoplazmę; Mykoryza – partnerstwo w walce ze stresem środowiskowym; porównanie reakcji roślin mykoryzowych i niemykoryzowych na czynniki stresowe; Bioremediacja – działanie w celu ochrony ekosystemów przed efektami stresów. <u>Wykład:</u> Środowisko życia roślin; wymagania roślin w stosunku do warunków środowiska; Czynniki stresowe – naturalne i antropogeniczne, biotyczne i abiotyczne; Stres wodny i jego wpływ na ekosystemy lądowe; Stres termiczny a procesy fizjologiczne i wzrost roślin; Wpływ niedoboru i nadmiaru światła na procesy fizjologiczne; Reakcje ekosystemów na ocieplenie klimatu; Wpływ zanieczyszczeń powietrza i gleby na funkcjonowanie ekosystemów; Reakcje obronne roślin na czynniki stresowe; fizjologiczne wskaźniki stresu; Wpływ czynników stresowych na interakcje biocenotyczne; Działania w celu ochrony ekosystemów.
Mikologia stosowana	K_W06 K_W08 K_W15 K_U07 K_K03 K_K07	<u>Laboratorium:</u> - symptomatologia, - choroby powodowane przez grzyby z gromady Ascomycota, - choroby powodowane przez grzyby z gromady Basidiomycota. <u>Wykład:</u> Rozwój choroby infekcyjnej. Pasożytnictwo i patogeniczność. Epidemiologia chorób roślin. Odporność roślin na choroby. Metody ochrony roślin przed chorobami. Grzyby w bioremediacji. Zastosowanie grzybów w celu poprawy produkcji rolniczej i leśnej (mykoryzacja i kontrola biologiczna). Znaczenie grzybów w produkcji leków i związków użytecznych.
Ochrona różnorodności biologicznej grzybów	K_W07 K_W09 K_W12 K_U01 K_U05 K_K01 K_K02 K_K04	<u>Laboratorium:</u> Ochrona grzybów w Polsce: ochrona gatunkowa, czerwona lista grzybów Polski; Grupy ekologiczno – troficzne grzybów; Monitoring grzybów – dobór metod badawczych; Terenowe metody badań grzybów: metoda marszrutowa, transektowa, stałych powierzchni, kartogramu polowego, topogramu punktowego, badania sezonowe. Metody stosowane w badaniach grzybów wielkoowocnikowych: wybór powierzchni, powtarzalność badań, gromadzenie danych, analiza jakościowa; Monitoring grzybów mikroskopijnych; Molekularne metody badań różnorodności biologicznej grzybów; metody hodowli in vitro grzybów. <u>Wykład:</u> Środowisko życia grzybów; Bogactwo gatunkowe grzybów w Polsce i na świecie; Znaczenie bioróżnorodności grzybów dla ekosystemów; Czynniki wpływające na zmniejszenie różnorodności grzybów; Metody oceny bioróżnorodności grzybów wielkoowocnikowych i mikroskopijnych; Ochrona gatunkowa grzybów wielkoowocnikowych i grzybów zlichenizowanych w Polsce i w Unii Europejskiej; Strategie ochrony bioróżnorodności grzybów w Polsce i w Unii Europejskiej.
E) Filozofia z etyką	K_W01 K_W02 K_W05 K_U04	Koncepcje filozoficzne najbardziej reprezentatywnych przedstawicieli filozofii europejskiej (ze szczególnym uwzględnieniem teorii przyrodniczych: teorii powstania świata i tworzywa, z którego został ukonstytuowany, miejsca człowieka w świecie, relacji pomiędzy człowiekiem a środowiskiem przyrodniczym, możliwości poznania świata, źródeł tego poznania, jego kryteriów i granic, a także relacji filozofii przyrody do innych dyscyplin naukowych): 1) Presokratycy: Tales, Anaksymander, Anaksymenes, Heraklit, Parmenides, pitagorejczycy, Zenon z Elei, atomiści,

	K_U06 K_K07	sofiści, 2) Sokrates, 3) Platon, 4) Arystoteles, 5) Stoicy, Sceptycy, Epikurejczycy, 6) Augustyn, 7) Tomasz z Akwinu, 8) Bacon, 9) Kartezjusz, 10) Pascal, 11) Hobbes, 12) Spinoza, 13) Leibniz, 14) Locke, 15) Hume, 18) Kant, 19) Spencer, 20) Darwin, 21) Nietzsche, 22) Bergson, 23) Freud, 24) Sartre, 25) Heidegger
E) Socjologia	K_W15 K_K07	1. Wprowadzenie: człowiek i społeczeństwo. 2. Socjologia jako nauka: kształtowanie się socjologii jako nauki, przedmiot i subdyscypliny socjologii, miejsce wśród innych nauk, najważniejsze orientacje teoretyczno-metodologiczne, metody, narzędzia i techniki badań socjologicznych. 3. Człowiek jako istota społeczna: socjalizacja, jednostka, osoba i osobowość, tożsamość społeczna, aktorzy społeczni. 4. Kulturowe podstawy życia społecznego: wartości, normy, symbole. 5. Czas i przestrzeń w życiu społecznym. 6. Procesy społeczne, ewolucja, rewolucja i konflikt. 7. Kapitał społeczny i zaufanie w społeczeństwie. 8. Demokracja i społeczeństwo obywatelskie. Wybrane problemy współczesnego świata: rodzina i jej przemiany, późny kapitalizm, zmiany klimatu, globalizacja, społeczeństwo informacyjne, nowe technologie.
E) Ochrona własności intelektualnych	K_W16 K_K03	Podstawowe zasady obowiązujące w prawie autorskim. Przedmiot i podmiot prawa autorskiego. Prawa osobiste, majątkowe i pokrewne. Interes społeczny a prawo autorskie. Ochrona praw autorskich. Uprawnienia autora. Plagiat jako naruszenie praw autorskich. Pojęcie cytatu uprawnionego. Student a ochrona praw autorskich. Granica między zapożyczeniem a plagiatem. Rodzaje plagiatów. Dochodzenie praw autorskich przez studenta. Rejestrowanie wykładów przez studentów. Kupowanie prac naukowych a przepisy prawa autorskiego. Uprawnienia studenta i promotora w zakresie praw autorskich. Mechanizmy egzekwowania praw autorskich w Polsce. Stan prawny. Aspekty etyczne. Trudności w egzekwowaniu. Działania uczelni wyższych. Pojęcie i obszar zainteresowania ergonomii. Nauki współtworzące ergonomię. Dwa nurty działań ergonomicznych. Zadania ergonomii wyrobów. Zadania ergonomii warunków pracy. Antropometria. Wpływ hałasu na organizm człowieka. Rytm biologiczny człowieka a praca zmianowa.

* wypełnia DJiOK

Dyrektor
Instytutu Biologii Środowiska
B. Kieliszewska-Rokicka
Prof. dr hab. Barbara Kieliszewska-Rokicka

Podpis prodziekana/z-cy dyrektora
podstawowej jednostki organizacyjnej

EU-05-US108/2018/2019