

Wydział Nauk Biologicznych  
kierunek studiów: biologia  
dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne  
profil kształcenia: ogólnoakademicki  
poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia  
numer uchwały Senatu US 47/2021/2022

Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe
Matematyka	<p>K_W01 K_W11</p> <p>K_U01 K_U02</p> <p>K_K01 K_K04 K_K05</p>	<p><u>Wykłady:</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. Kombinatoryka 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> <p><u>Laboratorium:</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. • Kombinatoryka 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>
Biofizyka	<p>K_W01 K_W02</p> <p>K_U03 K_U10 K_U11</p>	<p><u>Wykłady:</u> 1. Zagadnienia wstępne: wprowadzenie, typy oddziaływań w fizyce, wielkości fizyczne: definicje, wielkości podstawowe i pochodne, wielkości skalarne i wektorowe, energia, zasady zachowania 2. Mechanika: zasady dynamiki Newtona, pole grawitacyjne, wahadło proste, gęstość ciał, prawo Archimedesasa, moduł Younga, ruch po okręgu, drgania, fale 3. Elektryczność i magnetyzm: ładunek elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne i magnetyczne, potencjał elektryczny, prąd elektryczny, prawo Ohma, opór właściwy, zależność oporu od temperatury, prawa Kirchhoffa, siła Lorentza, działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem, indukcja elektromagnetyczna, zjawisko elektrolizy 4. Fizyka atomowa i molekularna: dualizm korpuskularno-falowy, zasada nieoznaczoności Heisenberga, modele atomowe, poziomy</p>

	<p><b>K_K06</b></p>	<p>energetyczne w atomie, zjawiska absorpcji i emisji fotonu, układ okresowy pierwiastków, elektrojemność pierwiastków, wiązania molekularne, trwałe moment dipolowy, oddziaływania międzymolekularne, lepkość, zjawiska kapilarne, napięcie powierzchniowe, pojęcie spinu, zachowanie spinu w polu magnetycznym 5. Optyka: zjawisko dyfrakcji i interferencji, prawo załamania światła, siatka dyfrakcyjna, prędkość światła w próżni i ośrodku materialnym, współczynnik załamania światła, zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, ciało doskonale czarne i jego widmo, polaryzacja światła, rozpraszanie Rayleigha rozpraszanie Mie 6. Termodynamika: pojęcie temperatury, pojęcie gazu doskonałego, pojemność cieplna, ciepło właściwe, przemiany fazowe i ich temperatury, punkt potrójny, ciepło i praca, zasady termodynamiki, entropia, rozkład Boltzmanna, rozkład Maxwella, dyfuzja 7. Oddziaływanie światła z materią: uogólnienie pojęcia poziomów energetycznych w cząsteczce, energia translacyjna, rotacyjna, oscylacyjna i elektronowa cząsteczki, oddziaływanie światła z molekułą, trwałe i indukowany moment dipolowy, pojęcie przejścia dozwolonego i wzbronionego, przegląd technik spektroskopowych 8. Fizyka jądrowa: skład jądra atomowego, rozmiary i gęstość jądra, potencjał wiązania nukleonów w jądrze, defekt masy, rozpady: <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> i <math>\gamma</math>, promieniotwórczość naturalna i sztuczna, czas połowicznego zaniku, reakcje rozczepienia jądra atomowego, broń jądrowa, reaktor jądrowy, reakcja syntezy (termo)jądrowej, oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią Zagadnienia omawiane w każdym dziale są ilustrowane modelami układów, zjawisk czy procesów biologicznych.</p> <p><u>Laboratorium:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego g za pomocą wahadła prostego</li> <li>2. Wyznaczanie modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania.</li> <li>3. Wyznaczanie współczynnika lepkości metodą Stokesa</li> <li>4. Pomiar napięcia powierzchniowego metodą pęcherzykową</li> <li>5. Badanie zależności temperaturowej oporu elektrycznego</li> <li>6. Pomiar rezystancji mostkiem Wheatstone'a</li> <li>7. Wyznaczanie długości fali świetlnej lub stałej siatki za pomocą siatki dyfrakcyjnej</li> <li>8. Wyznaczanie współczynnika załamania wody metodą kąta granicznego</li> <li>9. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu metodą kalorymetryczną</li> <li>10. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych</li> </ol> <p>Ćwiczenia dodatkowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie gęstości ciał stałych za pomocą wagi Jollyego</li> <li>2. Wyznaczanie pojemności cieplnej (równoważnika wodnego) kalorymetru</li> <li>3. Wyznaczanie stosunku dla powietrza metodą Clementa i Desormesa</li> <li>4. Wyznaczanie współczynnika lepkości powietrza</li> </ol>
<p>Chemia ogólna i analityczna</p>	<p><b>K_W03</b> <b>K_U03</b> <b>K_U10</b></p>	<p><u>Wykład:</u> Zakres tematów zajęć: 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 okresowości, kwasy, zasady, sole,</p>

	<p>K_U11 K_K06 K_K03</p>	<p>związki amfoteryczne i związki kompleksowe - budowa, nomenklatura, znaczenie i zastosowanie, teorie: Arrheniusa i Brönsteda Lowry'ego, rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych, 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. CHEMIA ANALITYCZNA: Analiza jakościowa: podział kationów i anionów na grupy analityczne, odczynniki grupowe, reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów. Analiza wagowa. Analiza ilościowa: alkacymetria, redoksometria i kompleksometria.</p> <p><u>Laboratorium:</u> • Zapoznanie z regulaminem BHP, programem zajęć, metodami i kryteriami oceniania oraz zalecaną literaturą. • Pokaz szkła i drobnego sprzętu laboratoryjnego. Pomiar objętości kropli wody (typy pipet, technika pipetowanie). • ANALIZA JAKOŚCIOWA: kationów Reakcje charakterystyczne kationów V i IV grupy analitycznej. Analiza jakościowa roztworów prostych i złożonych. • ANALIZA JAKOŚCIOWA: anionów Reakcje charakterystyczne anionów: Cl<sup>-</sup>, J<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Analiza jakościowa roztworów prostych i złożonych. • OZNACZANIE KWASOWOŚCI, ROZTWORY BUFOROWE Sprawdzanie odczynu roztworów za pomocą wskaźników. Przygotowywanie roztworów buforowych oraz pomiar ich wartości pH przy użyciu pH-metru (wykonanie kalibracji pH-metru). • ANALIZA WAGOWA Oznaczanie zawartości wody krystalizacyjnej w CuSO<sub>4</sub>•5H<sub>2</sub>O z wykorzystaniem analizatora wilgoci oraz suszarki laboratoryjnej. • ALKACYMETRIA Sporządzanie roztworu NaOH o stęż. 0.1 mol/1 i nastawianie jego miana za pomocą roztworu kwasu szczawowego (z użyciem klasycznej biurety szklanej). Sporządzanie rozt. HCl o stęż. 0.1 mol/1 i nastawianie miana tego roztworu za pomocą Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (z użyciem biurety cyfrowej). • REDOKSYMETRIA Manganometria. Mianowanie rozt. KMnO<sub>4</sub>. Manganometryczne oznaczanie zawartości jonów żelaza (II). Jodometria. Mianowanie roztworu Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> za pomocą zmianowanego rozt. KMnO<sub>4</sub>. Jodometryczne oznaczanie zawartości jonów miedzi (II). • ĆWICZENIA RACHUNKOWE Stężenie molowe i procentowe, zadania z alkacymetrii.</p>
<p>Chemia organiczna</p>	<p>K_W03 K_U10 K_U03 K_U11 K_K01 K_K06 K_K02</p>	<p><u>Wykłady:</u> Charakterystyka poszczególnych szeregów homologicznych a) Węglowodory nasycone: alkanany i cykloalkany. Szereg homologiczny i nazewnictwo w systemie IUPAC. b) Węglowodory nienasycone: alkeny i alkinany. Nazewnictwo alkenów cykloalkenów i alkinów wg. IUPAC. Reakcje alkenów i alkinów. c) Węglowodory aromatyczne. Chemiczny sens aromatyczności. Wzory i nazwy arenów. Otrzymywanie węglodorów aromatycznych. d) Alkohole i fenole. Wzory i nazwy alkoholi i fenoli. Rzędowość alkoholi. Utlenianie alkoholi i fenoli. Metody syntezy alkoholi. e) Aldehydy i ketony. Wzory i nazwy aldehydów i ketonów. Właściwości aldehydów i ketonów. f) Etery. Wzory i nazwy eterów. Metody syntezy eterów. Metody syntezy epoksydów. g) Kwasy karboksylowe. Wzory i nazwy kwasów karboksylowych. Grupy arylove. Redukcja grupy karboksylowej. Przemysłowe metody syntezy kwasów karboksylowych. h) Tłuszcze i woski. Występowanie i skład tłuszczów. Kwasy tłuszczowe - konfiguracja cis, trans. Mydła. Woski - budowa, występowanie. i) Związki nitrowe i aminy. Grupy funkcyjne zawierające azot. Wzory i nazwy związków nitrowych. Aminy. Rzędowość i wzory amin. j) Aminokwasy. Tworzenie nazw aminokwasów. Aminokwasy białkowe. Amfoteryczne właściwości aminokwasów. Chemiczna reaktywność aminokwasów. Peptydy i białka, struktura, automatyczne metody analizy. k) Węglowodany. Wiadomości ogólne o węglowodanach, klasyfikacja. Budowa i nomenklatura cukrów</p>

		<p>prostych. Budowa a właściwości fizyczne cukrów prostych. l) Disacharydy. Budowa i nomenklatura. Właściwości chemiczne disacharydów. Polisacharydy. Budowa i właściwości skrobi. Celuloza. 2. Typy izomerii - charakterystyka 3. Typy reakcji w chemii organicznej - prawa, zasady i mechanizmy tych reakcji.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Zapoznanie studentów z przepisami BHP, zasadami pracy w laboratorium chemicznym, programem ćwiczeń z chemii organicznej. -Alkany, alkeny, alkiiny: otrzymywanie, reakcje przyłączania i podstawiania, reakcje z nadmanganianem i wodą bromową. -Alkohole: wykrywanie, utlenianie, rozróżnianie rzędowości, amfoteryczność. -Aldehydy i ketony: badanie właściwości redukujących aldehydów i ketonów, wykrywanie ketonów. -Kwasy karboksylowe i ich pochodne: własności, otrzymywanie, wykrywanie kwasów karboksylowych. -Estry, tłuszcze, mydła: otrzymywanie, wykrywanie i hydroliza estrów, zmydlanie tłuszczów, otrzymywanie mydła. -Aminokwasy, peptydy, białka: badanie właściwości i wykrywanie aminokwasów, badanie właściwości fizycznych i wykrywanie białek. -Monosacharydy: badanie właściwości redukujących glukozy, fruktozy i arabinozy, reakcje odróżniające ketozy od aldozy. -Disacharydy: badanie właściwości redukujących sacharozy i laktozy, inwersja sacharozy, badanie właściwości redukujących sacharozy po inwersji. -Polisacharydy: reakcja skrobi z jodem, hydroliza skrobi, rozpuszczalność celulozy. -Związki aromatyczne: nitrowanie benzenu, otrzymywanie aniliny, badanie właściwości benzenu, aniliny i toluenu.</p>
Biochemia	<p><b>K_W03</b> <b>K_W13</b></p> <p><b>K_U03</b></p> <p><b>K_K05</b> <b>K_K06</b> <b>K_K02</b></p>	<p><u>Wykłady:</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, ładunek energetyczny komórki, - Enzymy – budowa, mechanizmy działania i regulacji - Podstawy przemian metabolicznych - Glikoliza i fermentacje – przebieg i mechanizmy regulacji - Oddychanie tlenowe - reakcja pomostowa, cykl kwasów trójkarboksylowych, łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna - Glikogen jako „podręczny” magazyn energii metabolicznej – synteza i degradacja glikogenu - Tłuszcze jako magazyn „główny” energii metabolicznej – b-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> <p><u>Laboratorium:</u> - 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 rozdziału 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.</p>

Genetyka	<p>K_W03 K_W04 K_W06</p> <p>K_U03</p> <p>K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K06</p>	<p><u>Wykłady:</u> 1. Historia rozwoju genetyki. 2. Podstawy genetyki mendlowskiej: I i II prawo Mendla 3. Sposoby dziedziczenia cech, współdziałanie alleliczne. 4. Sposoby dziedziczenia cech, współdziałanie niealleliczne, interakcje genów i epistaza. 5. Sprzężenia genetyczne. 6. Zasady mapowania genów: krzyżówki dwu- i trójpunktowe. 7. Determinacja płci. 8. Dziedziczenie cech sprzężonych z płcią. 9. Aberracje liczbowe i strukturalne chromosomów, 10. Genetyka populacyjna, wprowadzenie. 11. Stan równowagi genetycznej w populacji. 12. Reguła Hardy’ego-Weinberga, warunki utrzymania stanu równowagi genetycznej w populacjach. 13. Efektywna wielkość populacji i ochrona puli genowej. 14. Dziedziczenie cech ilościowych. 15. Organizmy modyfikowane genetycznie (GMO), a produkcja żywności.</p> <p><u>Laboratorium:</u> 1. Organizacja pracy w laboratorium. Przepisy BHP 2. Podstawy genetyki mendlowskiej 3. Genetyka mendlowska, allele wielokrotne 4. Główne przyczyny odchyień od mendlowskich stosunków rozszczepień 5. Genetyka populacyjna. Fenyloctiocznik 6. Analizy różnorodności genetycznej w populacji prawo HW 7. Izolacja DNA z tkanki zwierzęcej/roślinnej. 8. Elektroforeza DNA. PCR 9. Wprowadzenie do genetyki Drosophilla melanogaster. Chromosomy politeniczne 10. Mutanty Drosophilla melanogaster. Chromatografia bibułowa barwników oka 11. Dziedziczenie cech sprzężonych i zasady mapowanie genów 12. Dziedziczenie cech ilościowych. 13. Genetyka człowieka. Choroby genetyczne. 14. Ciałko Barra. 15. Podsumowanie zajęć. Kolokwium zaliczeniowe</p>
Mikrobiologia	<p>K_W01 K_W03 K_W09 K_W11</p> <p>K_U01 K_U04 K_U03 K_U05 K_U11 K_U10</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<p><u>Wykłady:</u> Rys historyczny mikrobiologii i jej osiągnięcia. Podstawowe dane dotyczące różnych grup drobnoustrojów na wszystkich poziomach ich budowy i organizacji (molekularnym, cytologicznym, anatomicznym i populacyjnym) oraz przejawów funkcjonalnych (wzrost, metabolizm, fermentacja). Ponadto omawiany jest wpływ czynników środowiskowych na drobnoustroje (fizyczne, chemiczne i biologiczne), ich udział w obiegu materii, energii i cyklach biogeochemicznych C, N, S i P oraz wzajemne stosunki między bakteriami a innymi organizmami.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Przepisy BHP obowiązujące w pracowni mikrobiologicznej. Zasady pracy z drobnoustrojami. Mikroskopia (rodzaje mikroskopów, budowa, zasada działania, obsługa, konserwacja). Morfologia mikroskopowa i makroskopowa kolonii bakterii. Metody wybarwiania drobnoustrojów (barwienie proste, złożone, pozytywne, negatywne, przyżyciowe). Cytologia bakterii. Metody hodowli, izolacji i przechowywania mikroorganizmów. Metody liczenia drobnoustrojów (bezpośrednie i pośrednie). Właściwości fizjologiczne drobnoustrojów (wykorzystywanie związków drobno i wielkocząsteczkowych). Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na mikroorganizmy. Antybiotyki naturalne i sztuczne oraz ich działanie na wzrost i rozwój komórek bakterii.</p>
Immunologia	<p>K_W05</p> <p>K_U03 K_U10 K_U07</p>	<p><u>Wykłady:</u> Biologiczne podstawy funkcjonowania układu immunologicznego. Mechanizmy kontrolujących reakcje obronne. Funkcje limfocytów B i T. Budowa i funkcjonowanie wrodzonego i nabytego układu odpornościowego. Fizjologia procesu zapalnego. Tolerancja i nadwrażliwość immunologiczna. Rola głównego układu zgodności tkankowej w procesach odpornościowych./</p>

	<p><b>K_K02</b> <b>K_K04</b> <b>K_K05</b></p>	<p>1.Układ odpornościowy – wstęp, podstawowe definicje, budowa i funkcje układu odpornościowego człowieka. 2.Patogeny, antygeny – rodzaje i charakterystyka, alergeny, hapteny. 3.Przeciwciała, klasy, podklasy p/c, budowa i funkcje. 4.Białka dopełniacza, cytokiny (interleukiny, interferony) – charakterystyka i funkcje. 5.Komórki układu odpornościowego – charakterystyka i funkcje. 6.Układ MHC, odporność humoralna i komórkowa. 7.Odporność wrodzona i nabyta, odporność pierwotna i wtórna. 8.Komórki układu odpornościowego ich receptory (cząsteczki CD). 9.Immunizacja, szczepienie, szczepionki, immunologia szczepień ochronnych. 10.Przeciwciała monoklonalne – otrzymywanie i zastosowanie. 11.Immunologia skóry, reakcje nadwrażliwości, immunologia nowotworów (markery nowotworowe). 12.Reakcja układu odpornościowego na pojawienie się w organizmie patogenu. 13.Metody immunologiczne - zastosowanie w badaniach naukowych i diagnostyce.</p> <p><u>Laboratorium:</u> 1. BHP, organizacja zajęć, regulamin pracowni. Budowa i funkcjonowanie układu immunologicznego człowieka. 2. Izolacja komórek Immunokompetentnych krwi, przyżyciowe zamrażanie komórek. 3. Rozmrażanie komórek, zliczanie komórek, określanie żywotności, hodowle komórkowe in vitro. 4. Przeciwciała monoklonalne w badaniach naukowych i diagnostycznych. Otrzymywanie przeciwciał monoklonalnych. 5. Testy aglutynacyjne, oznaczanie grup krwi w układzie AB0. Test Coombsa. 6. Test ELISA, rodzaje testów, analiza wyników. 7. Szczepienia ochronne i profilaktyczne. 8. Elektroforeza żelowa SDS-PAGE, test Western Blot. 9. Analiza densytometryczna żelu poliakrylamidowego, obsługa programu ImageJ, względna analiza ekspresji białek. 10. Prezentacje zaliczeniowe studentów. /</p> <p>1.Metody izolacji antygenów i przeciwciał z materiału biologicznego. 2.Analiza jakościowa i ilościowa antygenów i przeciwciał w materiale biologicznym. 3.Analiza występowania i składu kompleksów immunologicznych. 4.Metody immunochemiczne wykrywania antygenów i przeciwciał: metody specjalne białko A, biotyna, awidyna – streptawidyna – typy metod identyfikacyjnych np. ABC, PAP itp. 5.Testy immunoenzymatyczne (ELISA) – rodzaje, immunoprecypitacja, blotting, Western blotting, immunodetekcja, wybarwienie, wizualizacja. 6.Podstawy cytometrii przepływowej2.</p>
<p>Biotechnologia</p>	<p><b>K_W11</b> <b>K_U03</b> <b>K_U05</b> <b>K_K02</b> <b>K_K05</b> <b>K_K06</b></p>	<p><u>Wykłady:</u> Definicja, obszary aktywności oraz zarys historyczny biotechnologii Podział współczesnej biotechnologii. Definicja biotechnologii. - Obszary zainteresowań oraz znaczenie współczesnej biotechnologii Zakres zastosowań współczesnych biotechnologii. Terminy biotechnologiczne. - Charakterystyka ogólna drobnoustrojów przemysłowych. Wymagania pokarmowe drobnoustrojów. Podłoża minimalne, wzbogacone o kompleksowe. - Zastosowania biotechnologii w ochronie środowiska. Ogólna charakterystyka metod biotechnologicznych w ochronie środowiska. - Podstawy biotechnologii środowiskowej. Fitoremediacja, fitoekstrakcja, indukowana fitoekstrakcja, fitodegradacja, ryzofiltracja. - Elementy biotechnologii roślin. Rośliny jako bioreaktory. Metody otrzymywania roślin transgenicznych. - Elementy biotechnologii zwierząt. Pojęcie zwierząt transgenicznych i sposoby otrzymywania. - Przykłady zastosowań biotechnologii w medycynie i farmacji. Wielkocząsteczkowe substancje aktywne otrzymywane metodami biotechnologicznymi. - Biosurfaktanty. Podział biosurfaktantów oraz ich budowa i otrzymywanie. Wykorzystanie praktyczne biosurfaktantów. - Charakterystyka metod doskonalenia szczepów mikroorganizmów przemysłowych. Typy mutagenyzy. Charakterystyka metod inżynierii komórkowej oraz genetycznej.</p>

		<p><u>Laboratorium</u>: - Drożdże (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>), jako przykład mikroorganizmów wykorzystywanych w procesach biotechnologicznych. - Ocena cech biotechnologicznych drożdży <i>S. cerevisiae</i>. Charakterystyka wzrostu szczepów na podłożu płynnym i stałym. - Ocena fizykochemiczna i biotechnologiczna drożdży piekarskich. Analiza jakości drożdży piekarskich. - Charakterystyka melasy jako substratu procesów biotechnologicznych. - Biosorpcja metali ciężkich z wykorzystaniem biomasy drobnoustrojów. Porównanie efektywności sorpcji kobaltu przez różne sorbenty. - Immobilizacja mikroorganizmów. Immobilizacja drożdży <i>S. cerevisiae</i> w alginianie. Ocena aktywności drożdży immobilizowanych w porównaniu do drożdży natywnych. - Porównanie metod enzymatycznych oraz fizykochemicznych oznaczania węglowodanów.</p>
Biologia komórki	<p>K_W03 K_W13 K_W11</p> <p>K_U03 K_U08 K_U10</p> <p>K_K01 K_K02 K_K05 K_K06</p>	<p><u>Wykłady</u>: Historia badań komórek, metody stosowane w cytologii; Błony komórkowe (budowa i specjalizacja błon, połączenia międzykomórkowe, transport przez błony); Komunikacja międzykomórkowa – receptory błonowe i cytoplazmatyczne; Budowa i funkcje organelli komórkowych (mitochondria, plastydy, siateczka śródplazmatyczna, układ Golgiego, lizosomy, peroksyosomy, wakuole); Jądro komórkowe (budowa i funkcje, rodzaje chromatyny interfazowej oraz rodzaje chromosomów); Budowa i funkcje białek cytoszkieletu; Regulacja cyklu komórkowego; Starzenie się i śmierć komórki: apoptoza i nekroza; Odnowa komórek i tkanek; Wykorzystanie komórek roślinnych i zwierzęcych w biologii i medycynie.</p> <p><u>Laboratorium</u>: Zasady pracy z mikroskopem i podstawowe techniki mikroskopowe. Porównanie komórek roślinnych i zwierzęcych oraz Prokaryota i Eucaryota. Związki ergastyczne w komórkach. Barwienia i obserwacje przyżyciowe. Reakcje cytochemiczne. Lokalizacja wybranych enzymów w komórce – system wakuolarny i energetyczny. Plastydy: budowa, funkcje, różnorodność. Ściana komórkowa: budowa i funkcje. Metody wykrywania kwasów nukleinowych w komórce. Podziały komórkowe – mitoza i mejoza. Analizy kariotypów</p>
Botanika ogólna	<p>K_W03</p> <p>K_U04 K_U03 K_U11</p> <p>K_K02 K_K05</p>	<p><u>Wykłady</u>: Historia botaniki, główne działy. Komórka prokariotyczna i eukariotyczna, porównanie, budowa i funkcja organelli, specyfika komórki roślinnej. Typy organizacji: formy jednokomórkowe, wielokomórkowe, kolonijne i plechy. Budowa morfologiczna i podstawowe funkcje organów roślin naczyniowych (korzenie, pędy, liście, kwiaty, owoce). Formy życiowe Raunkiaera. Rozmnażanie i cykle rozwojowe poszczególnych grup roślin.</p> <p><u>Laboratorium</u>: Budowa mikroskopu świetlnego i zasada funkcjonowania. Budowa komórki roślinnej. Specyfika komórki roślinnej. Materiały zapasowe i ich wykrywanie. Korzenie: morfologia, funkcje, rodzaje systemów korzeniowych, przekształcenia. Łodygi: morfologia łodyg (jednoliścienne, dwuliścienne, zielne, zdrewniałe), rozgałęzienia pędów, rodzaje pąków, modyfikacje pędu. Liście: morfologia, rodzaje nerwacji, liście pojedyncze i złożone, kształty, modyfikacje. Morfologia organów generatywnych i rozmnażanie roślin okrytozalążkowych. Narz. wzór kwiatowy. Budowa i typy kwiatostanów. Budowa i typy owoców, owocostanów. Formy ekologiczne roślin.</p>
Zoologia ogólna	<p>K_W05 K_W09</p>	<p><u>Wykłady</u>: Plany budowy zwierząt: - symetria ciała, - budowa jednokomórkowców - plan budowy zwierząt tkankowych pierwotnie promienistych - plan budowy zwierząt tkankowych pierwotnie dwubocznie symetrycznych Elementy organologii: - pokrycie ciała i jego funkcje u zwierząt. - aparat oporowo-ruchowy -</p>

	<p>K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U07</p> <p>K_K01 K_K02 K_K04 K_K06</p>	<p>aparat trawienny - aparat oddechowy - aparat krążenia - aparat wydalniczy - aparat rozrodczy Rozmnażanie i rozwój poza zarodkowy w świecie zwierząt/ Ogólny przegląd planów budowy, morfologii, anatomii i aspektów fizjologicznych u poszczególnych grup zwierząt bezkręgowych i kręgowych: pierwotniaki: wiciowce, sarkodowe, orzęski; wielokomórkowce - przedtkankowce (Parazoa): gąbki; tkankowce (Eumetazoa): parzydełkowce, płazińce, wrotki, nicienie, mięczaki, pierścienice, stawonogi, szkarłupnie; strunowce: osłonice, beczaszkowce, kręgowce: krąglouste, ryby, płazy, gady, ptaki i ssaki</p> <p><u>Laboratorium:</u> Budowa, funkcje, znaczenie, ewolucja i rodzaje tkanek zwierzęcych: - tkanka nabłonkowa - tkanka łączna - krew i inne płyny ciała - tkanka mięśniowa - tkanka nerwowa/</p> <p>1. Technika pracy w laboratorium zoologicznym 2. Budowa zewnętrzna i wewnętrzna różnych grup zwierząt bezkręgowych wraz z ich przystosowaniem do życia w określonym środowisku 3. Adaptacja zwierząt do pasożytniczego trybu życia (tasiemce, pijawki) 4. Przedstawiciele organizmów morskich i słodkowodnych (wieloszczety, skąposzczety) 5. Budowa aparatów gębowych u zwierząt 6. Analiza porównawcza układów anatomicznych głównych grup kręgowców</p>
<p>Histologia i anatomia roślin</p>	<p>K_W03 K_W05</p> <p>K_U03 K_U04 K_U02</p> <p>K_K02 K_K03 K_K05</p>	<p><u>Wykłady:</u> Budowa i funkcjonowanie poszczególnych rodzajów tkanek roślinnych oraz ich powiązanie z funkcjonalnymi układami organizmu roślinnego: układem twórczym, okrywającym, chłonnym, fotosyntetyzującym, wzmacniającym; przewodzącym, spichrzowym, przewietrzającym i wydzielniczym. Kambium i efekty jego działalności. Budowa anatomiczna wybranych łodyg roślin jednoliściennych, nagozalążkowych i okrytozalążkowych (słoje przyrostu rocznego, przyrost łyka, kora pierwotna i wtórna, promienie rdzeniowe, drewno: rozpierchło-naczyniowe, pierścieniowo-naczyniowe kompresyjne, tensyjne, biel i twardziel, budowa rdzenia)/Budowa mikroskopu optycznego. Budowa komórki roślinnej. Klasyfikacja i charakterystyka składników komórki roślinnej: cytoplazma, błony cytoplazmatyczne, retikulum endoplazmatyczne, aparat Golgiego, mitochondrium, rybosomy, plastydy, jądro komórkowe, ściana komórkowa, wakuola. Klasyfikacja i charakterystyka tkanek roślinnych: tkanki twórcze, okrywające, mięksiszowe, mechaniczne, przewodzące, wydzielnicze. Anatomia organów roślinnych: korzeń, pęd, liść, kwiat, owoc. Powstawanie, budowa i zróżnicowanie owoców.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Budowa i funkcjonowanie tkanek roślinnych: tkanka merystematyczna oraz kalusowa, okrywająca, mechaniczna, mięksiszowa, powietrzna, przewodząca i wydzielnicza. Budowa anatomiczna korzenia u roślin jednoliściennych i dwuliściennych (pierwotna i wtórna); strefa przejścia między korzeniem a łodygą. Budowa anatomiczna łodygi (teoria stelarna, ewolucja budowy walców osiowych i ich analiza u różnych grup organizmów: mszaki, widłaki, skrzypy, paprotniki, jednoliścienne, dwuliścienne). Podstawowe procesy i pojęcia związane z budową anatomiczną pędu (budowa pierwotna i wtórna, działalność kambium, słoje przyrostu rocznego, biel, twardziel, przetchlinki). Budowa anatomiczna liści (mszaki, trawy, nagozalążkowe, okrytozalążkowe)/ Poznanie budowy mikroskopu optycznego, jego obsługi i nauka wykonywania preparatów mikroskopowych. Obserwacja przyżyciowa komórki roślinnej <i>Allium cepa</i>. Przeprowadzenie plazmolizy i deplazmolizy komórek cebuli. Obserwacja przebiegu podziału mitotycznego na preparatach trwałych oraz tkanek okrywających, mięksiszowych, mechanicznych, przewodzących,</p>



		wydzielniczych. Analiza budowy anatomicznej korzenia, pędu, liścia, kwiatu, owocu. Anatomia rozwojowa budowy owocu Potamogeton. Zapoznanie z procedurami histologicznymi i barwieniem preparatów.
Techniki mikroskopowe	<b>K_W11</b> <b>K_U03</b> <b>K_U08</b> <b>K_U10</b>  <b>K_K01</b> <b>K_K02</b> <b>K_K04</b> <b>K_K05</b>	<u>Wykłady:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia mikroskopii. Podstawowe pojęcia stosowane w mikroskopii.</li> <li>2. Mikroskop świetlny i jego odmiany.</li> <li>3. Przygotowanie materiału do badań w mikroskopie świetlnym.</li> <li>4. Mikroskopy elektronowe.</li> <li>5. Przygotowanie materiału do badań w mikroskopie elektronowym.</li> <li>6. Wybrane zaawansowane techniki mikroskopowe.</li> <li>7. Podstawy cytochemii histochemii.</li> <li>8. Podstawy immunohistochemii.</li> <li>9. Hybrydyzacja in situ</li> </ol> <u>Laboratorium:</u> Zadaniem przedmiotu jest wprowadzenie studenta w zagadnienia z zakresu technik mikroskopowych. Student poznaje typy, budowę oraz działanie mikroskopów. Prowadzący uczy studentów stosowania różnych technik sporządzania preparatów mikroskopowych oraz analizy preparatów i obrazu. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikroskopia świetlna w jasnym polu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obserwacje ruchu cytoplazmy i organelli komórkowych</li> <li>• Identyfikacja materiałów zapasowych komórki</li> <li>• Techniki wykonywania preparatów mikroskopowych.</li> </ul> </li> <li>2. Mikroskopia kontrastowo-fazowa i mikroskopia ciemnego pola. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obserwacje przyżyciowe protoplastu</li> <li>• Obserwacje nici Hechta</li> <li>• Obserwacje niebarwionych preparatów chromosomów</li> <li>• Obserwacje komórek bakteryjnych</li> </ul> </li> <li>3. Mikroskopia fluorescencyjna <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluorescencja komórek i organelli komórkowych przy zastosowaniu óznych fluorochromów (oranż akrydyny – metachromazja; rodamina-falloidyna – obserwacje i pomiary długości białek cytoszkieletu; siarczan błękitu Nilu – analiza właściwości oksydoredukcyjnych komórki)</li> </ul> </li> <li>4. Połączenie wybranych technik mikroskopowych <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odróżnianie komórek żywych od nekrotycznych i apoptycznych z wykorzystaniem różnych odmian mikroskopu.</li> </ul> </li> <li>5. Analiza cytotoksyczności wybranych związków chemicznych <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test Allium</li> </ul> </li> </ol>
Fizjologia roślin i grzybów	<b>K_W03</b> <b>K_W05</b>	<u>Wykłady:</u> - Mechanizmy pobierania pierwiastków przez rośliny i grzyby i funkcje pierwiastków i obieg pierwiastków w ekosystemach; - Funkcje wody w roślinie, mechanizmy pobierania i transport wody, rola

	<p>K_W07 K_W11 K_W13</p> <p>K_U03 K_U05 K_U08 K_U09</p> <p>K_K02 K_K03 K_K05 K_K06</p>	<p>grzybów mykoryzowych, stres wodny; - Fotosynteza - czynniki wpływające na fotosyntezę oraz znaczenie procesu w kontekście funkcjonowania ekosystemów i kształtowania klimatu; - Procesy oddechowe roślin i grzybów - Udział roślin i grzybów w obiegu węgla w ekosystemach; - Regulacja wzrostu i rozwoju roślin i grzybów; - Fizjologia kwitnienia; - Spoczynek i starzenie roślin; - Metabolity wtórne roślin i grzybów i ich znaczenie środowiskowe oraz gospodarcze; - Wpływ czynników stresowych na procesy fizjologiczne roślin i grzybów;</p> <p><u>Laboratorium:</u> • Gospodarka mineralna roślin (niezbędność składników mineralnych w życiu rośliny) – obserwacje reakcji wzrostowych roślin na niedobór i nadmiar pierwiastków; • Gospodarka wodna roślin – obserwacja zjawiska osmozy w układzie modelowym; obserwacje ruchów aparatów szparkowych i zjawiska gutacji; • Fotosynteza – barwniki fotosyntetyczne (izolacja, oznaczanie jakościowe i ilościowe; badanie wpływu warunków zewnętrznych na proces fotosyntezy); • Procesy oddechowe roślin – badanie aktywności oddechowej na podstawie pomiaru wydzielania dwutlenku węgla. Szkodliwy wpływ długotrwałego niedoboru tlenu na rośliny; • Obserwacje wpływu hormonów roślinnych na kiełkowanie nasion, wzrost pędów i korzeni, rozwój roślin w warunkach kultur in vitro; • Metabolity wtórne – funkcja biologiczna oraz zastosowanie w rolnictwie, przemyśle, ochronie środowiska i medycynie.</p>
Fizjologia zwierząt	<p>K_W05</p> <p>K_U05 K_U10 K_U11</p> <p>K_K02 K_K06 K_K05</p>	<p><u>Wykłady:</u> • Krew (rozmaż, krzepnięcie krwi, hemoglobina i grupy krwi) • Krążenie krwi (praca serca, ciśnienie krwi) • Oddychanie (spirometria) • Mięśnie (skurcze mięśni poprzecznie prążkowanych i gładkich) • Trawienie (w jamie gębowej, żołądka, jelitach, u przeżuwaczy) • Układ nerwowy (przewodzenie w nerwie, łuk odruchowy, zmysły, układ nerwowy wegetatywny, sen) • Czynności nerek (składniki moczu, mocz patologiczny) • Podstawowa przemiana materii i energii, bilans pierwiastków; witaminy (rozpuszczalne w tłuszczach i w wodzie) • Układ rozrodczy (spermatogeneza, oogeneza, ruja, ciąża) • Układ dokrewny • Układ powłok</p> <p><u>Laboratorium:</u> • Oznaczanie szybkości przewodzenia impulsów w nerwie. Badanie odruchu zginania i oznaczanie pobudliwości odruchowej metodą Türcka. • Łuk odruchowy i jego analiza. Hamowanie odruchu zginania – dośw. Sieczenowa. • Mechanizm napięcia mięśniowego – dośw. Bröndgesta. • Odruchy własne człowieka: odruchy obronne wyzwalane ze skóry i błon śluzowych, odruchy żreniczne, odruchy wyzwalane z narządów równowagi. Czucie: termiczne, powierzchniowe. Odruch kolanowy, podeszwowy, ze ścięgna Achillesa. • Bioelektryczne potencjały czynnościowe mięśnia szkieletowego. Zapis zmęczenia mięśnia szkieletowego. Skurcze mięśnia. • Budowa i funkcjonowanie narządów zmysłów. • Pojemność płuc człowieka. • Analiza czynności układu krążenia. • Tętno i ciśnienie krwi człowieka. • Budowa i funkcje układu trawienego. • Analiza enzymów układu pokarmowego. • Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego, analiza moczu ludzkiego. • Program PowerLab w monitorowaniu czynności fizjologicznych.</p>
Embriologia	<p>K_W04 K_W05</p> <p>K_U05</p>	<p><u>Wykłady:</u> • Embriologia – historia, znaczenie • Układ rozrodczy • Gametogeneza • Zapłodnienie • Bruzdkowanie • Gastrulacja • Listki zarodkowe • Łożysko • Pępowina • Błony płodowe • Rozwój poszczególnych układów organizmu • Wady rozwojowe/ 1. Embriologia – rys historyczny i powiązanie embriologii z innymi naukami biologicznymi. 2. Komórka jajowa: ultrastruktura, oogeneza, klasyfikacja</p>

	<p><b>K_K03</b> <b>K_K06</b></p>	<p>komórek jajowych. 3. Plemniki: ultrastruktura, spermatogeneza, skład nasienia. Nieprawidłowości w budowie. 4. Zaplemnienie i transport komórek płciowych. 5. Zapłodnienie – fazy, cytofizjologia, determinacja płci. 6. Bruzdkowanie – morfologia, aspekty genetyczne i molekularne, przebieg. 7. Zagnieżdżenie – transport zarodka, przebieg, cytofizjologia. 8. Gastrulacja – przebieg i mechanizmy regulacji. 9. Teoria listków zarodkowych i ich pochodzenie. 10. Cewa nerwowa – powstawanie i rozwój ektodermalnego, mezodermalnego i endodermalnego listka zarodkowego. Aspekty morfologiczne związane z kolejnymi etapami rozwoju prenatalnego. 11. Tworzenie się narządów pierwotnych: układu krążenia, układu pokarmowego, układu oddechowego, układu nerwowego. 12. Błony płodowe: owodnia i płyn owodniowy, kosmówka, omocznia oraz woreczek żółciowy – budowa, rozwój i właściwości czynnościowe. 13. Pępowina – budowa, funkcje. 14. Łożysko – budowa w I, II, III trymestrze ciąży. łożysko</p> <p><u>Laboratorium:</u> • Gametogeneza • Powstawanie tarczki zarodkowej • Charakterystyka zarodka i płodu • Rozwój serca i naczyń krwionośnych. • Rozwój przewodu pokarmowego • Rozwój układu oddechowego • Rozwój układu mięśniowego i szkieletowego • Rozwój układu moczowo-płciowego • Rozwój układu sercowo-naczyniowego • Rozwój układu szkieletowego • Rozwój układu mięśniowego • Rozwój układu nerwowego. • Wady rozwojowe • łożysko • Błony płodowe/ 1. Gametogeneza. 2. Transport gamet, zapłodnienie, bruzdkowanie. 3. Powstawanie i różnicowanie listków zarodkowych. 4. łożysko, błony płodowe. 5. Rozwój serca i naczyń krwionośnych. 6. Rozwój przewodu pokarmowego oraz układu oddechowego. 7. Rozwój układu mięśniowego i szkieletowego. 8. Rozwój układu moczowo-płciowego. 9. Rozwój ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. 10. Molekularne podstawy rozwoju. 11. Wady rozwojowe. 12. Zaliczenie ćwiczeń. Test zaliczeniowy.</p>
Anatomia z antropologią	<p><b>K_W05</b> <b>K_W08</b></p> <p><b>K_U03</b> <b>K_U04</b> <b>K_U07</b></p> <p><b>K_K02</b> <b>K_K04</b></p>	<p><u>Wykłady:</u> • Anatomia człowieka jako dziedzina nauk biologicznych. • Metody badań antropologicznych. • Organizm człowieka jako system biologiczny zintegrowany strukturalnie i czynnościowo narządów i układów. • Anatomia opisowa układów narządów z aspektem funkcjonalnym. • Analiza antropologiczna materiału kostnego oraz osobników żywych. • Różnicowanie międzygatunkowe człowieka (charakterystyka odmian, konstytucja, dymorfizm płciowy). • Ontogeneza (czynniki i etapy rozwoju)</p> <p><u>Laboratorium:</u> Układ kostny • Układ kostny – wiadomości wstępne • Budowa kręgosłupa i klatki piersiowej • Budowa czaszki • Budowa kończyny górnej wolnej i obręczy kończyny górnej • Budowa kończyny dolnej wolnej i obręczy kończyny dolnej Układ mięśniowy • Mięśnie – wiadomości wstępne • Mięśnie grzbietu • Mięśnie klatki piersiowej • Mięśnie brzucha • Mięśnie ramienia, przedramienia i ręki • Mięśnie uda, goleni i stopy</p>
Podstawy taksonomii	<p><b>K_W09</b></p> <p><b>K_U08</b></p> <p><b>K_K01</b></p>	<p><u>Wykłady:</u> Podstawowe pojęcia w taksonomii. Zasady nomenklatury. Źródła informacji taksonomicznych. Typy klasyfikacji i podstawy procesu klasyfikacji. Ogólne zasady taksonomii numerycznej i kladystycznej na przykładach.</p> <p><u>Laboratorium:</u> praktyczny wybór cech taksonomicznych, charakterystyka stanów cech. Ćwiczenia w sali komputerowej: analiza zmienności cech, wybór cech właściwych, grupowanie cech, określanie skupień w obrębie badanych zbiorów.</p>

<p>Botanika systematyczna</p>	<p>K_W09 K_U04 K_U07 K_K01 K_K04</p>	<p><u>Wykłady:</u> Zagadnienia wstępne. Przemiana pokoleń u roślin. Podstawy systematyki roślin. Podstawowe informacje o następujących grupach roślin: - Prokariota – Cyanobacteria; - glony brunatne: grupa Stramenopile – Chrysophyceae, Phaeophyceae, Diatomea; - glony: Archaeplastida: Glaucophyta, Rhodophyceae; - glony: Chloroplastida: Chlorophyta, Charophyceae; Coleochaetophyceae, Zygnematophyceae - rośliny lądowe z dominacją gametofitu: (Embryophyta) wątrobowce, mchy i glewiki; - rośliny lądowe – naczyniowe (Embryophyta – Tracheophyta): widłakowe, psyllotowe, skrzypowe, strzelichowe, paprociowe; - rośliny nasienne: nagozalążkowe (Gymnospermae)</p> <p>Rośliny zalążkowe: okrytozalążkowe Angiospermae – charakterystyka grup (kladów), systematyka, cechy diagnostyczne, przegląd gatunków, ze szczególnym uwzględnieniem taksonów ważnych taksonomicznie oraz obecnych we florze Polski: bazalne okrytozalążkowe: grad ANA, magnoliowe (wszystkie rzędy); jednoliścienne: Acorales, Alismatales, Pandanales, Liliales, Asparagales, Arecales, Poales, Commelinales, Zingiberales; dwuliścienne właściwe: prymitywne: Ceratophyllales, Ranunculales, Proteales, Buxales, Gunnerales, superróżowe: Saxifragales, Vitales; różowe – bobowe: Malpighiales, Fabales, Rosales, Cucurbitales, Fagales; różowe – malwowe: Geraniales, Myrtales, Sapindales, Malvales, Brassicales; superastrowe: Snatalales, Caryophyllales, Cornales, Ericales; astrowe – jasnotowe: Solanales, Gentianales, Lamiales, Boraginales; astrowe – dzwonkowe: Asterales, Apiales, Dipsacales.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Charakterystyka i przegląd systematyczny: - glonów - formy organizacyjne glonów: formy jednokomórkowe i nitkowate: okrzemki (Baccilariophyta), zielenice (Chlorophyta) – Scenedesmus, Draparnaldia; sprężnice (Zygnematophyta) desmidie (Desmidiaceae); plechy plektenchymatyczne i parenchymatyczne: brunatnice (Phaeophyta) – morskocin (Fucus); krasnorosty (Rhodophyta) – drewniak (Ceramium); - roślin lądowych z dominacją gametofitu: wątrobowce (Marchantiophyta), mchy (Bryophyta) cz. 1: torfowce (Sphagnopsida), płonniki (Polytrichopsida), prątniki (Bryopsida) - roślin lądowych - naczyniowych: widłakowe Lycophytes: widłaki jednakożarodnikowe Lycopodiales; monilofity: skrzypowce Equisetales; paprotkowce Polypodiales - roślin nagozalążkowych Gymnospermae– sosnowce Pinales rodz. sosnowate, cyprysowce Cupressales rodz. cisowate, cyprysowate - roślin okrytozalążkowych Angiospermae: bazowe okrytozalążkowe: rodz. grzybieniovate Nymphaeaceae, magnoliowate Magnoliaceae; jednoliścienne owadopylne - liliowce Liliales i szparagowce Asparagales</p> <p>Trawy – rośliny które odniosły sukces ewolucyjny; omówienie, oznaczanie materiału świeżego/zielnikowego. Rośliny „trawo-podobne”: omówienie rodzin Juncaceae, Cyperaceae, oznaczanie materiału świeżego/zielnikowego. Prymitywne czy nie? Rodziny: Ranunculaceae, Papaveraceae, omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego. Trujące wilczomleczowate Euphorbiaceae (rząd malpigioowce Malpighiales), omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego. Kwiaty jak motyle – rodzina bobowate Fabaceae (rząd bobowce Fabales), omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego. Zróżnicowanie form życiowych, kwiatów i owoców w rodzinie różowatych Rosaceae (rząd różowce Rosales) omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego. Łuszczyny i łuszczynki: omówienie rodziny kapustowatych Brassicaceae (rząd kapustowce Brassicales), oznaczanie materiału zielnikowego. Szczególna budowa kwiatów w rodzinach szarłatowatych Amaranthaceae (z komosowatymi Chenopodiaceae) i rdestowatych Polygonaceae (rząd goździkowce</p>
-------------------------------	--	--

		<p>Caryophyllales). Nie tylko goździki – rodzina goździkowate Caryophyllaceae (rząd goździkowce). Zróżnicowanie w rzędzie wrzosowców Ericales na przykładzie rodzin: niecierpkowate Balsaminaceae, pierwiosnkowate Primulaceae i wrzosowate Ericaceae. Rośliny szorstko owłosione – rodzina ogórecznikowate Boraginaceae (rząd ogórecznikowce Boraginales) omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego. Zróżnicowanie budowy kwiatów w rodzinach: trędownikowate - Scrophulariaceae, babkowate - Plantaginaceae, zarazowate – Orobanchaceae (rząd jasnotowce Lamiales). Rodzina jasnotowate -Lamiaceae (rząd jasnotowce Lamiales)– łatwe do rozpoznania; omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego. Kwiatostany jak kwiaty – omówienie rodziny astrowate Asteraceae (rząd astrowce Asterales), oznaczanie materiału zielnikowego. Rośliny z parasolką - rodzina selerowate Apiaceae (rząd selerowce Apiales), omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego.</p>
Systematyka i biologia grzybów	<p>K_W09 K_W06</p> <p>K_U04 K_U07</p> <p>K_K02 K_K06</p>	<p><u>Wykłady:</u> Stanowisko grzybów i organizmów grzybopodobnych w klasyfikacji organizmów; • Podział systematyczny grzybów i organizmów grzybopodobnych; - Cechy budowy strzępki grzybniowej • Charakterystyka głównych grup taksonomicznych grzybów właściwych (Chytridiomycota, Mucoromycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota, Microsporidia); • Charakterystyka grup taksonomicznych organizmów grzybopodobnych (Grzybopodobne Protozoa, Grzybopodobne Chromista) • Grupy troficzne grzybów (saprotrofy, patogeny, symbionty mutualistyczne); • Rola grzybów w ekosystemach. • Ochrona grzybów; - Grzyby trujące; - Grzyby prozdrowotne.</p> <p><u>Laboratorium:</u> - Grzyby skoczkowe – Chytridiomycota • Mucoromycota • Grzyby kłębiaczkowce - Glomeromycota • Grzyby workowe – Ascomycota o Endomycetes, Taphrinomycetes o Eurotiales, Erysiphales, Sphaeriales, Xylariales o Pezizales, o Clavicipitales, Phacidiales • Grzyby podstawkowe – Basidiomycota o Teliomycetes o Auriculariales, Tremellales, Dacryomycetales, Stereales, Gomphales o Auriscalpiales, Cantharellales, Gandodermatales o Hymenochaetales, Poriales o Agaricales o Lycoperdales, Geastrales, Sclerodermatales, Nidulariales, Phallales</p>
Zoologia bezkręgowców	<p>K_W06 K_W09</p> <p>K_U03 K_U04</p> <p>K_K02 K_K04 K_K06</p>	<p><u>Wykłady:</u> Protista –systematyka, morfologia i typy organelli ruchu; charakterystyka wewnątrzkomórkowa układów; procesy życiowe. Mesozoa i Metazoa – ogólne cechy budowy i systematyka Sponginaria: typy budowy, morfologia, procesy życiowe Cnidaria: podział, morfologia, anatomia, procesy życiowe i przemiana pokoleń (metageneza), przegląd systematyczny przydełkowców Ctenophora: morfologia, procesy życiowe i przemiana pokoleń, formy larwalne Platyhelminthes: systematyka. Budowa i rozwój; charakterystyka układów wewnętrznych, zróżnicowanie form larwalnych.</p> <p>Acelomata: morfologia, charakterystyka wybranych typów Celomata-ogólna charakterystyka Annelida: Polychaeta, Oligochaeta, Hirudinea. Charakterystyka ogólna; morfologia i budowa wewnętrzna, rozwój i rozród Arthropoda: charakterystyka ogólna: morfologia, budowa wewnętrzna i rozwój Crustacea, skorupiaki niższe i wyższe; Chelicerata; morfologia i anatomia Merostomata; morfologia, budowa wewnętrzna i rozwój Archnida oraz Acari; zróżnicowanie form larwalnych Pantopoda – morfologia i budowa wewnętrzna Tracheata – ogólna charakterystyka, morfologia, budowa wewnętrzna rozwój, formy młodociane Mollusca - ogólna</p>

		<p>charakterystyka i przegląd Gastopoda, Bivalvia, Cephalopoda Echinodermata - ogólna charakterystyka, morfologia, budowa wewnętrzna Asteroidea, Echinoidea.</p> <p><u>Laboratorium</u>: • Pierwotniaki: ogólna charakterystyka, znaczenie i plany budowy Protozoa, podstawowe organelle komórkowe, budowa i biologia wybranych przedstawicieli Protozoa: Dinoflagellida, Euglenida, Amoebida, Arcellinida, Granuloreticulosea/Foraminifera, Ciliata. • Gąbki jako przykład prymitywnych Metazoa: plany budowy i elementy komórkowe, rozmnażanie. Charakterystyka gromad: Calcarea, Demospongiae, Hexactinellida.. • Parzydełkowce (Cnidaria) - osiadłe i wolnożyjące, symetrie ciała, znaczenie i biologia, typy polipów i meduz, budowa histologiczna, typy parzydełek. Charakterystyka gromad: Hydrozoa, Scyphozoa, Anthozoa.</p> <p>• Pierścienice (Annelia) – ogólny plan budowy, biologia i znaczenie pierścienic, budowa anatomiczna i morfologiczna wybranych przedstawicieli: Polychaeta, Oligochaeta, Hirudina. • Stawonogi (Arthropoda)- plany budowy, tagmy i odnóży (w tym aparaty gębowe), sposoby lokomocji (w tym budowa skrzydeł), budowa układów wewnętrznych i ich funkcjonowanie, narządy zmysłów, rozmnażanie i typy rozwoju rozwój (w tym stadia larwalne/młodociane). Podział stawonogów uwzględniający ich systematykę, środowisko życia oraz znaczenie dla człowieka i przyrody: • Crustacea: Entomostraca, Malacostraca; • Chelicerata: Arachnida (Opiliones, Pseudoscorpionida, Araneida, Acari); • Tracheata: Chilopoda, Diplopoda, Insecta.</p>
Zoologia strunowców	<p>K_W06 K_W07 K_W09  K_U04  K_K01 K_K02 K_K03 K_K05</p>	<p><u>Wykłady</u>: • Zasady i metody systematyki zoologicznej. • Charakterystyka przedstrunowców (Protochordata) i niższych strunowców (Chordata): osłonicy (Tunicata) i głowostrunowców (Cephalochordata). • Charakterystyka śluzicy (Myxini) i minogów (Cephalaspidomorphi) • Filogeneza zuchwoców (Gnathostomata). Charakterystyka ryb chrzęstoszkieletowych (Chondrichthyes). • Filogeneza i charakterystyka kręgowców kościstych (Teleostomi) i ryb kostnoszkieletowych (Teleostei). • Wyjście kręgowców na ląd. Filogeneza i charakterystyka płazów (Amphibia). Fauna płazów Polski, zagrożenia i ochrona. • Filogeneza i rola gadów (Reptilia) w ewolucji kręgowców wyższych. • Charakterystyka współczesnych rzędów gadów. Fauna gadów Polski, zagrożenia i ochrona • Filogeneza i charakterystyka ptaków (Aves). Fauna ptaków Polski, zagrożenia i ochrona. • Filogeneza i charakterystyka ssaków (Mammalia). Fauna ssaków Polski, zagrożenia i ochrona.</p> <p><u>Laboratorium</u>: Szkielet osiowy kręgowców, • Szkielet pasów i kończyn kręgowców. • Budowa czaszek ryb, płazów, gadów i ptaków. • Budowa czaszek ssaków. Typy zębów. • Budowa anatomiczna ryby, żaby, ptaka. • Przegląd systematyczny kręgowców Polski. • Rozpoznawanie płazów i gadów występujących w Polsce. • Rozpoznawanie wybranych gatunków ptaków i ssaków występujących w Polsce.</p>
Ewolucjonizm	<p>K_W06 K_W08  K_U04  K_K01 K_K02</p>	<p><u>Wykłady</u>: Teorie ewolucji (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, przypadki specjacji perypatrycznej na krawędzi holarktyki); • Mechanizmy zabezpieczające odrębność gatunkową; rodzaje i skuteczność izolacji. • Rodzaje zmienności, zmienność niedziedziczna i dziedziczna. • Dobór jako zjawisko ewolucyjne (dobór naturalny – ograniczenie genetycznej zmienności populacji, dobór grupowy i krewniaczy); • Procesy koewolucji; • Procesy ewolucji</p>

	K_K05	ponadgatunkowej (radiacja adaptatywna, idioadaptacja, ewolucja kwantowa, szybkość zmian ewolucyjnych, wymieranie gatunków). • Antropogeneza. Rodzaj Australopithecus i Homo. <u>Ćwiczenia:</u> - biogeneza - dowody życia w proterozoiku - eksplozja kambryjska - ewolucja ryb i pochodzenie kręgowców lądowych - życie w mezozoiku – ssaki i dinozaury - pochodzenie ptaków - ewolucja ssaków drapieżnych Carnivora (kotowate, psowate, niedźwiedziowate, łasicowate, łaszowate) - antropogeneza
Ekologia	K_W06 K_W07 K_W10  K_U01 K_U03 K_U06  K_K01 K_K02 K_K05	<u>Wykłady:</u> Zakres tematów zajęć: 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. Rola ekologii w ochronie środowiska i przyrody. <u>Laboratorium:</u> Analiza podstawowych pojęć z zakresu ekologii. Struktura ekologiczna i dynamika populacji. Bezwzględna ocena zagęszczenia zwierząt, cz. 1. Metoda Petersena-Lincolna jako jeden z wariantów metody opartej na znakowaniu. Bezwzględna ocena zagęszczenia zwierząt i roślin, cz. 2. Badanie zagęszczenia populacji wybranych gatunków roślin zielnych metodą powierzchniową – metoda „kwadratów” (zajęcia terenowe). Testowanie powiązań pomiędzy dwoma gatunkami roślin za pomocą testu chikwadrat. W każdym „kwadracie” oceniana będzie obecność lub nieobecność każdego gatunku rośliny. To pozwoli na ocenę liczby „kwadratów”, w których oba gatunki były obecne w porównaniu do całkowitej liczby „kwadratów”. Test chi-kwadrat pozwoli na ocenę, czy istnieje statystycznie istotny związek pomiędzy rozmieszczeniem dwóch gatunków. Bezwzględna ocena zagęszczenia roślin, cz. 3. Badanie zagęszczenia populacji wybranego gatunku rośliny metodą bezpowierzchniową – metoda „najbliższego sąsiada” (zajęcia terenowe). Wpływ zagęszczenia na niektóre cechy roślin – <i>Lepidium sativum</i> . Allelopatia. Oddziaływania między populacjami. Ogólna charakterystyka oddziaływań. Wzajemne oddziaływanie drapieżnika i ofiary. Założenia modelu Volterry-Lotki. Reakcje dwóch typów lasów na chroniczne zanieczyszczenia azotowe. Różnorodność biologiczna jako kryterium oceny wartości obszaru chronionego. Wskaźniki różnorodności gatunkowej – zajęcia terenowe.
Podstawy ekologii wód	K_W02 K_W06 K_W09 K_W10  K_U03 K_U08 K_U10  K_K02	<u>Wykłady:</u> 1. Właściwości fizyczne i chemiczne wody. 2. Przystosowania do środowiska wodnego. 3. Plankton, nekton, peryfiton, bentos – cechy charakterystyczne grup. 4. Autekologia w ekosystemach wodnych. 5. Cechy populacji hydrobiontów. 6. Biocenozy wodne i zachodzące w nich interakcje. 7. Funkcjonowanie ekosystemów wodnych. <u>Ćwiczenia:</u> Pomiar podstawowych parametrów wody, temperatura, przezroczystość, pH, redox, przewodnictwo, biogeny (zbiornik wodny ogrodu botanicznego UKW). Przegląd wybranych, wodnych formacji

	K_K05	ekologicznych (plankton, peryfiton, bentos). Bioróżnorodność hydrobiontów morskich. Kręgowce wodne. Przegląd gatunków roślin związanych z siedliskami wodnymi i przywodnymi. Organizmy zwierzęce jako indykatory trofii zbiorników wodnych. Sieci troficzne w ekosystemach wodnych.
Genetyka populacji	K_W08 K_W11 K_U02 K_K01	<u>Wykłady:</u> Stan równowagi genetycznej (Hardy’ego-Weinberga) jako model referencyjny; Charakterystyka podstawowych procesów kształtujących zmienność genetyczną populacji (dryf genetyczny, mutacja, dobór, migracja, sprzężenie) w kontekście prostych cech mendlowskich oraz wielogenowych cech ilościowych; Zapoznanie studenta z podstawowymi modelami ewolucji molekularnej; Wprowadzenie do teorii koalescencji; Związek między genetyką populacji a ewolucjonizmem
Ochrona środowiska	K_W07 K_W10 K_W11 K_U06 K_K01 K_K02	<u>Wykłady:</u> Ustawa Prawo ochrony środowiska i podstawowe definicje. Globalne zmiany środowiska w przeszłości. Krótka historia użytkowania środowiska – oddziaływanie na środowisko: okres gospodarki łowiecko-zbieraczej, rewolucja rolnicza i jej skutki cywilizacyjne, rewolucja przemysłowa. Pojęcie kryzysu ekologicznego i cechy współczesnego kryzysu ekologicznego. Efekt cieplarniany a globalne ocieplenie. Scenariusze zagrożeń gatunków i systemów ekologicznych. Zagadnienie niszczenia ozonosfery. Wykorzystanie i niedobory wody – zanieczyszczenie wód. Zanieczyszczenie powietrza. Zdrowotne skutki degradacji środowiska. <u>Ćwiczenia:</u> Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. Modele skrzynkowe jako narzędzie do modelowania emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych (zajęcia terenowe). Energetyka – Elektrociepłownia II Bydgoszcz. Zapoznanie się z jej funkcjonowaniem i problemem zanieczyszczenia powietrza przez konwencjonalne źródła energii. Spalarnie a ochrona środowiska. Spalarnia jako elektrociepłownia. Ochrona wód – problematyka związana z zaopatrzeniem miasta w wodę pitną. Oczyszczanie ścieków –zapoznanie się z problemem oczyszczania ścieków. Monitoring środowiska – Laboratorium WIOŚ. Przedstawienie nowoczesnej aparatury pomiarowo-badawczej oraz akredytowanych metod badawczych laboratorium w zakresie określania stężeń zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego (emisja), stężeń zanieczyszczeń w gazach odlotowych (emisja), w gazach składowiskowych, zanieczyszczeń wód powierzchniowych, wód podziemnych, gleby, ścieków i osadów ściekowych.
Ochrona przyrody	K_W07 K_W10 K_K02 K_K07	<u>Wykłady:</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).
Zajęcia terenowe z biologii środowiskowej	K_W10 K_U03 K_U04	Przedstawienie wybranych zagadnień dotyczących funkcjonowania ekosystemów w krajobrazie: leśnym, rolniczym i miejskim; zapoznanie z różnorodnością gatunkową roślin i zwierząt oraz strukturą zbiorowisk i zgrupowań w obrębie ww. krajobrazów; przegląd



	<b>K_K01</b> <b>K_K02</b> <b>K_K03</b>	<p>podstawowych typów siedlisk leśnych; bioindykacyjne reakcje roślin i zwierząt w środowisku; zapoznanie z procesami fitoocyszczania;</p> <p>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.</p>
Zajęcia terenowe z biocenoologii	<b>K_W07</b> <b>K_W10</b>  <b>K_U03</b> <b>K_U04</b> <b>K_U06</b> <b>K_U08</b>  <b>K_K01</b> <b>K_K05</b>	<p>Metodyka terenowych badań biocenologicznych; wybór metodyki w zależności od badanej grupy organizmów; klasyfikacja, struktura, różnorodność gatunkowa i funkcjonowanie wybranych fitocenoz; struktura przestrzenna pionowa (warstwowość) i pozioma (mozaikowość i strefowość) fitocenoz; pojęcia zespołu roślinnego, płatu zespołu, zgrupowania; wyznaczanie powierzchni reprezentatywnej dla badanego siedliska; główne zależności ekologiczne w ich obrębie; sukcesja ekologiczna; stabilność biocenoz; analiza oraz interpretacja wyników badań.</p> <p>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.</p>
Zajęcia terenowe z botaniki systematycznej	<b>K_W09</b> <b>K_W10</b>  <b>K_U03</b>  <b>K_K01</b> <b>K_K02</b>	<p>Zapoznanie z florą wybranych typów siedlisk lub zbiorowisk roślinnych: boru świeżego, boru mieszanego, grądu, drogi leśnej, śródleśnego oczka wodnego, jeziora i torfowiska.</p> <p>Prezentacja i omówienie najważniejszych gatunków roślin ze zwróceniem uwagi na cechy taksonomiczne, zapoznanie ze sposobami oznaczania.</p> <p>Zbiór roślin przez studentów i próby samodzielnego oznaczania roślin.</p>
Zajęcia terenowe z zoologii systematycznej	<b>K_W06</b> <b>K_W07</b> <b>K_W10</b>  <b>K_U03</b> <b>K_U04</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastosowanie podstawowych reguł, metod i technik prowadzenia badań terenowych w środowisku przyrodniczym oraz możliwości ich wykorzystania w ochronie przyrody</li> <li>• Rozpoznawanie wybranych gatunków zwierząt bezkręgowych i kręgowych w różnych typach ekosystemów.</li> <li>• Przystosowania morfologiczne, biologiczne i ekologiczne gatunków do określonych biotopów.</li> <li>• Funkcja biocenotyczna wybranych gatunków zwierząt</li> </ul>

	K_U06 K_U08  K_K01 K_K05	
Zajęcia terenowe z mikologii	K_W10  K_U03 K_U04 K_U07  K_K02	Metody badań terenowych grzybów wielkoowocnikowych <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pełna dokumentacja naukowa i klasyfikowanie grzybów wielkoowocnikowych</li> <li>• Analiza gatunków grzybów dla danego zbiorowiska roślinnego</li> </ul>
Wychowanie fizyczne		
Język obcy		
Technologie informacyjne	K_U08  K_K03, K_K05 K_K06	<u>Laboratorium:</u> Program kształcenia obejmuje wybrany zakres zagadnień zawarty w sylabusach modułów ECDL ( <a href="https://ecd1.pl/">https://ecd1.pl/</a> ): Moduł BASE - B3 - Przetwarzanie tekstów Moduł BASE - B4 - Arkusze kalkulacyjne Moduł ADVANCED - A1 - Zaawansowane przetwarzanie tekstów Moduł ADVANCED - A2 - Zaawansowane arkusze kalkulacyjne 1. Przetwarzanie tekstów przy pomocy edytora LibreOffice Writer Tryb pomocy, paski narzędzi, formatowanie strony, nagłówki i stopki, numerowanie stron, akapity, czcionki, listy, tabele, wykresy, rysunki, style, przypisy, podpisy i odsyłacze; skorowidze i spisy; drukowanie na papierze i do pdf. 2. Przetwarzanie danych przy pomocy arkusza kalkulacyjnego LibreOffice Calc Tryb pomocy, paski narzędzi, skoroszyt i arkusze; komórki i bloki; adresowanie względne i bezwzględne; pasek formuł; kreator funkcji i proste obliczenia; operatory matematyczne; operacje logiczne; sortowanie, zliczanie i sumowanie proste i warunkowe; średnia arytmetyczna.
Seminarium dyplomowe	K_W07 K_W11 K_W12  K_U01	Treści programowe realizowane w ramach seminarium są zróżnicowane w zależności od tematyki badawczej realizowanej przez daną jednostkę. Główne treści realizowane w trakcie seminarium:

	<p>K_U02 K_U07 K_U08</p> <p>K_K02 K_K03 K_K04</p>	<p>- Student przygotowuje (w oparciu o dostane materiały źródłowe) i prezentuje najnowsze dane dotyczące stanu wiedzy w zakresie zgodnym z tematem realizowanej pracy dyplomowej.</p> <p>- Student pogłębia umiejętność wyszukiwania i korzystania z informacji naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł obcojęzycznych.</p> <p>- Grupa seminaryjna w zakresie specjalności naukowej jednostki poszerza wiedzę z zakresu danej tematyki badawczej biorąc udział w dyskusji.</p> <p>- Student opracowuje i prezentuje założenia pracy dyplomowej.</p> <p>- Doskonalenie techniki przygotowania i prezentacji referatów na tematy związane z tematyką seminarium.</p> <p>- Doskonalenie przez studentów umiejętności krytycznej oceny prezentacji/referatów oraz prowadzenia konstruktywnej dyskusji naukowej.</p> <p>- Prezentowanie głównych treści przygotowanej samodzielnie pracy dyplomowej.</p>
Dendrologia	<p>K_W06 K_W09</p> <p>K_U03 K_U04</p> <p>K_K01</p>	<p><u>Wykłady:</u> Przegląd gatunków drzew iglastych występujących dziko i uprawianych w Polsce - rozpoznawanie na podstawie cech pędów, liści i szyszek, z rodzin: Ginkgoaceae, Taxaceae, Pinaceae i Cupressaceae.</p> <p>Przegląd gatunków drzew liściastych występujących dziko i uprawianych w Polsce - rozpoznawanie na podstawie cech budowy liści, kwiatów i owoców, z rodzin: Salicaceae, Juglandaceae, Betulaceae, Corylaceae, Fagaceae, Ulmaceae, Moraceae, Aristolochiaceae, Ranunculaceae, Paeoniaceae, Berberidaceae, Cercidiphyllaceae, Magnoliaceae, Hydrangeaceae, Grossulariaceae, Hamamelidaceae, Platanaceae, Rosaceae, Fabaceae, Rutaceae, Buxaceae, Aquifoliaceae, Celastraceae, Staphyleaceae, Aceraceae, Hippocastanaceae, Rhamnaceae, Vitaceae, Tiliaceae, Tamaricaceae, Elaeagnaceae, Araliaceae, Cornaceae, Ericaceae, Styracaceae, Oleaceae, Buddlejaceae, Bignoniaceae, Caprifoliaceae, Agavaceae.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Budowa morfologiczna i anatomiczna drzew nago- i okrytozalążkowych. Rodzaje drewna wtórnego. Charakterystyka drewna wybranych rodzajów lub gatunków drzew. Fazy życia drzewa. Mechanizmy regeneracyjne i obronne drzew. Cechy diagnostyczne pospolitych gatunków drzew i krzewów rodzimych oraz często uprawianych. Zasięgi głównych gatunków drzew Polski i ich wymagania ekologiczne.</p> <p>Przegląd gatunków w terenie: Ogród Botaniczny UKW, Ogród Botaniczny IHAR Bydgoszcz-Myślęcinek, ew. Arboretum w Kórniku</p>

<p>Zróżnicowanie roślinnych krajobrazów młodoglacjalnych Polski północnej i środkowej</p>	<p>K_W10 K_W06  K_U03 K_U05 K_U07 K_U02</p>	<p>Wykłady realizowane są w formie zajęć terenowych. Kilkudniowy wyjazd obejmuje: murawy kserotermiczne na krawędzi doliny Wisły, Bory Tucholskie, Rezerwat Cisów Staropolskich w Wierchlesie oraz Słowiński Park Narodowy. Omówienie krajobrazów naturalnych: nieleśne (wody i obrzeża, torfowiska niskie, przejściowe i wysokie, wydmy nadmorskie) leśne (krajobrazy wybitnie leśne z przewagą drzewostanów zgodnych z siedliskiem) Omówienie krajobrazów antropogenicznych: krajobrazy leśne z przewagą leśnych zbiorowisk zastępczych krajobrazy antropogeniczne seminaturalne z przewagą użytków zielonych krajobrazy łąkowo-szuwarowe. Przegląd zbiorowisk roślinnych. Laboratoria realizowane są w formie zajęć terenowych. Kilkudniowy wyjazd obejmuje: murawy kserotermiczne na krawędzi doliny Wisły, Bory Tucholskie, Rezerwat Cisów Staropolskich w Wierchlesie oraz Słowiński Park Narodowy. Poznanie różnych typów krajobrazów naturalnych i antropogenicznych, chronione typy siedlisk, chronione i zagrożone gatunki roślin powiązane z typami krajobrazów. Rozpoznanie podstawowych jednostek syntaksonomicznych. Charakterystyka jezior lobeliowych, strefowość roślinności zbiornika eutroficznego (Jezioro Łąckie). Szata roślinna torfowisk wysokich, przejściowych i niskich. Zonacja roślinności na różnych typach wybrzeża morskiego. Powiązania szaty roślinnej z rzeźbą terenu, warunkami hydrobiologicznymi i typami gleb.</p>
<p>Rozpoznawanie i ochrona przyrodniczo cennych biotopów</p>	<p>K_W06 K_W07 K_W10  K_U03 K_U04 K_U06 K_U07  K_K01 K_K02</p>	<p><u>Wykłady:</u> Historia powstania międzynarodowej sieci Natura 2000 oraz zobowiązania prawne Polski na etapach jej tworzenia i utrzymania. Powiązania sieci Natura 2000 z innymi formami ochrony. Przegląd typów siedlisk przyrodniczych. Analiza aktualnych aktów prawnych z zakresu ochrony przyrody.</p>
<p>Biologia wybranych grup pasożytów człowieka</p>	<p>K_W05 K_W06 K_W09</p>	<p><u>Wykłady:</u> 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.</p>

	<b>K_U03</b> <b>K_U04</b>  <b>K_K01,</b> <b>K_K02,</b> <b>K_K04</b> <b>K_K06</b>	Przejmowanie kontroli nad zachowaniem żywiciela. Morfologiczne i anatomiczne przystosowania do pasożytnictwa. Biologia (i anatomia) rozwoju i rozrodu (ze szczególnym uwzględnieniem postaci larwalnych) wybranych grup pasożytów <u>Laboratorium:</u> Rozprzestrzenienie, morfologia, biologia, patogenezę i epidemiologię następujących gatunków pasożytów człowieka: Trypanosoma gambiense, Trypanosoma cruzi, Trypanosoma rhodesiense, Leishmania donovani, Leishmania tropica, Leishmania brasiliensis, Entamoeba histolytica, Acanthamoeba Castellani, Neogleria floweri, Toxoplasma gondii, Plasmodium vivax, Plasmodium malariae, Plasmodium falciparum, Plasmodium ovale, Schistosoma hameatobium, Schistosoma masoni, Schistosoma japonicum, Fasciola hepatica, Paragonimus westernami, Diphyllbothrium latum, Taenia saginata, Taenia solium, Echinococcus granulosus, Dipylidium caninum, Strongyloides stercoralis, Ancylostoma duodenale, Trichuris trichura, Trichinella spiralis, Enterobius vermicularis, Ascaris lumbricoides, Wuchereria bancrofti, Loa loa
Zoologia w praktyce rolniczej, leśnej i ochronie zdrowia człowieka	<b>K_W06</b> <b>K_W07</b>  <b>K_U06</b> <b>K_U08</b>  <b>K_K01</b> <b>K_K02</b>	<u>Wykłady:</u> 1. Znaczenie zwierząt w otoczeniu i życiu człowieka. 2-3. Masowy pojaw szkodników (gradacja), przebieg, przyczyny i wyrządzane szkody. 4-5. Ważniejsze szkodniki upraw rolnych, sadów, warzyw i upraw szklarniowych i ich zwalczanie. 6. Szkodniki magazynowe i ich zwalczanie. 7. Ważniejsze szkodniki leśne. Szkodniki korzeni i nasion i ich zwalczanie. 8. Szkodniki upraw i młodników i ich zwalczanie. 10-11. Szkodniki pierwotne drzew, prognozowanie i zwalczanie. 12. Szkodniki wtórne drzew i ich zwalczanie. 13. Szkodniki techniczne drewna i ich zwalczanie. 14-15. Zwierzęta jako bioindykatory zanieczyszczeń przemysłowych, komunikacyjnych i komunalnych oraz jakości środowiska.
Ekologiczne i ewolucyjne podstawy funkcjonowania biosfery	<b>K_W06</b> <b>K_W08</b>  <b>K_K01</b> <b>K_K02</b>	<u>Wykłady:</u> 1. Biosfera jako miejsce życia (pojęcie biosfery, ujęcie statyczne i dynamiczne, zasilenie biosfery) 2. Poziomy organizacji materii (od atomów do wszechświata) 3. Funkcjonalne składniki biosfery (biomy i ich kształtowanie, biomy lądowe i wodne) 4. Historia geosfery i biosfery - zmiany w czasie i przestrzeni (od wielkiego wybuchu do holocenu, wewnętrzne i zewnętrzne procesy morfotwórcze, bilans produkcji i dekompozycji, procesy ewolucyjne w geosferze i biosferze - ewolucja abiotyczna i biologiczna) 5. Zależności pomiędzy składnikami biosfery.

Podstawy entomologii	<b>K_W09</b> <b>K_W06</b> <b>K_U04</b> <b>K_K02</b>	<u>Wykłady:</u> 1. Wprowadzenie do entomologii. Zarys historyczny entomologii. 2. Miejsce owadów w królestwie zwierząt, ich różnorodność oraz liczebność. Systematyka owadów. Zmiany systemów klasyfikacji i zasady nomenklatury. 3. Budowa morfologiczna owadów. 4. Przegląd systematyczny najważniejszych rzędów owadów. 5. Znaczenie owadów dla środowiska naturalnego i gospodarki człowieka. Fauna synantropijna. <u>Laboratorium:</u> 1. Czym zajmuje się entomologia i jej poszczególne działy? 2. Systematyka owadów. 3. Morfologia głowy, tułowia i odwłoka. 4. Rodzaje aparatów gębowych. 5. Narządy ruchu. 6. Rozwój owadów, typy larw, rodzaje poczwerek. 7. Ważki Odonata. 8. Karaczany, hełmce Blattodea. 9. Chrząszcze Coleoptera. Rozpoznawanie wybranych gatunków. 10. Błonkoskrzydłe Hymenoptera. Oznaczanie do gatunku samicy trzmieli za pomocą specjalistycznych kluczy. 11. Motyle Lepidoptera. Rozpoznawanie wybranych gatunków.
Fauna obszarów zdegradowanych	<b>K_W06</b> <b>K_U07</b> <b>K_U06</b> <b>K_U04</b> <b>K_K02</b>	<u>Laboratorium:</u> 1. Nowa jakość przyrody na terenach zdegradowanych. Definicja terenu zdegradowanego. Typy terenów zdegradowanych. Formy zagospodarowania terenów zdegradowanych. 2. Gatunki synantropijne zwierząt. Cechy urbicenozy. Jakościowe i ilościowe przemiany fauny pod wpływem urbanizacji oraz specyfika synurbijnych populacji zwierząt. 3. Analiza bogactwa gatunkowego fauny na wybranych terenach zdegradowanych pod kątem: występowania gatunków chronionych i zagrożonych (praca w grupach). 4. Przedstawienie przez studentów prezentacji multimedialnych i referatów pt. „Ocena wpływu terenów zdegradowanych na różnorodność gatunkową zwierząt”.
Metody identyfikacji grzybów	<b>K_W05</b> <b>K_W09</b> <b>K_W10</b> <b>K_W11</b>	<u>Laboratorium:</u> Metody morfologiczne, biochemiczne i anatomiczne oznaczania grzybów makroskopowych <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozycja systematyczna grzybów podstawkowych (Basidiomycota)</li> <li>• Zasady pracy z kluczem do oznaczania grzybów, klucze do identyfikacji różnych grup grzybów</li> <li>• Charakterystyka oraz identyfikacja wybranych gatunków należących do rodzajów (grup):</li> </ul>

	<b>K_U03</b> <b>K_U04</b> <b>K_U07</b> <b>K_U08</b>  <b>K_K02</b> <b>K_K03</b>	o borowik, maślak, koźlarz, podgrzybek, gąska o grzybówka, muchomor, pieczarka, piniężki o mleczej, gołąbek o porowce
Diaspory roślin zalążkowych	<b>K_W05</b> <b>K_W09</b>  <b>K_U04</b>  <b>K_K01</b>	Wprowadzenie, definicje podstawowe. Powstawanie, wzrost, rozwój i budowa owoców. Zastosowanie i znaczenie owoców. Powstawanie i budowa nasion roślin nagozalążkowych i okrytozalążkowych Rodzaje nasion. Spoczynek nasion (seed dormancy). Powstawanie nasion w wyniku apmiksji. Wegetatywnie diaspory roślin zalążkowych, rodzaje i przykłady roślin rozmnażających się wegetatywnie. Światowe i polski banki nasion jako ochrona bioróżnorodności. Ochrona nasion w Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych.
Symbiozy grzybów	<b>K_W06</b>  <b>K_U03</b>  <b>K_K02</b> <b>K_K05</b>	<u>Wykłady:</u> - Główne rodzaje współzależności grzybów z innymi organizmami (patogeneza, mykoryza, komensalizm); Środowisko występowania symbiozy mykoryzowej - ryzosfera; - Główne typy mykoryzy (ektomykoryza, mykoryza arbuskularna, mykoryza eikoidalna, mykoryza arbutoidalna) i rośliny mykoryzowe -, pochodzenie i występowanie na kuli ziemskiej; - Mykoheterotroficzne symbiozy grzybów i roślin (mykoryza storczyków, mykoryza monotropoidalna); - Funkcje mykoryzy i znaczenie związków mykoryzowych dla roślin i grzybów; - Związki mykoryzowe w ekosystemach naturalnych, antropogenicznych i zanieczyszczonych - Metody badań mykoryz i zbiorowisk grzybów mykoryzowych – morfologiczne, anatomiczne, biochemiczne, molekularne; - Wpływ zmian klimatycznych na zbiorowiska grzybów mikoryzowych; - Związki symbiotyczne grzybów ze zwierzętami; - Związki symbiotyczne grzybów z glonami i sinicami (porosty). <u>Laboratorium:</u> • Mykoryza ektotroficzna – morfologiczna ocena ektomykoryz. • Mykoryza ektotroficzna - anatomiczna ocena ektomykoryz • Mykoryza arbuskularna – barwienie korzeni na obecność mykoryzy arbuskularnej; • Mykoryza arbuskularna - ocena stopnia kolonizacji korzeni przez mikoryzowe grzyby arbuskularne i niemikoryzowe endofity; • Mykoryza arbuskularna - izolacja i ocena zarodników grzybów arbuskularnych

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocena działania komercyjnych szczepionek mykoryzowych</li> <li>• Porosty - ocena morfologiczna i anatomiczna, oznaczanie porostów</li> </ul>
Cytofizjologia	<p>K_W03 K_W04</p> <p>K_U03 K_U05 K_U07 K_U09</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<p><u>Wykłady:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geny – lokalizacja, struktura, funkcje.</li> <li>2. Podział komórek.</li> <li>3. Wzrost, rozwój i różnicowanie komórek.</li> <li>4. Mechanizmy starzenia się komórek. Teorie starzenia.</li> <li>5. Udział reaktywnych form tlenu w procesach starzenia.</li> <li>6. Błony biologiczne – struktura i funkcje.</li> <li>7. Wybrane procesy cytoplazmatyczne – transport pęcherzykowy, kierowany transport białek, formowanie struktury przestrzennej białek i ich degradacja.</li> <li>8. Komunikacja międzykomórkowa – odbiór i przekazywanie sygnałów z udziałem receptorów.</li> <li>9. Czynniki adhezyjne.</li> <li>10. Podstawy obrony immunologicznej – odporność swoista i nieswoista.</li> <li>11. Kancerogeneza.</li> <li>12. Metody badań budowy i funkcji komórek: hodowle komórkowe, badania mikroskopowe, cytochemia i immunocytochemia, badania biochemiczne i molekularne.</li> <li>13. Metody badań budowy i funkcji komórek: genetyczne znakowanie białek, hematologia, cytometria przepływowa, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych, metoda PCR.</li> </ol> <p><u>Laboratorium:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transport przez błony komórkowe (dyfuzja jedno – i dwustronna, osmoza, toniczność)</li> <li>2. Obserwacje programowanej śmierci komórki na przykładzie obumierania komórek czapeczki korzeniowej</li> <li>3. Zastosowanie testu Allium do oceny cytotoksyczności i mutagenności wybranych związków chemicznych</li> <li>4. Obserwacje fagocytozy i egzocytozy w hodowli orzęsków</li> <li>5. Kolokwium zaliczeniowe.</li> </ol>
Biochemia białek i kwasów nukleinowych	<p>K_W04</p> <p>K_U05</p> <p>K_K01 K_K05 K_K06</p>	<p><u>Wykłady:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aminokwasy białkowe i niebiałkowe – budowa, aktywność chemiczna, znaczenie biologiczne, zastosowanie w żywieniu i lecznictwie</li> <li>- Różnorodność strukturalna białek – rzędowość struktury białka, białka wewnętrznie nieuporządkowane</li> <li>- Hemoglobina i mioglobina – wspólne motywy i swoistość</li> <li>- Kooperatywność jako mechanizm zwiększający efektywność białka</li> <li>- Struktura DNA – rodzaje i formy topologiczne, białka kontrolujące topologię</li> <li>- Kwasy nukleinowe – rodzaje i budowa, formy topologiczne</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nukleoproteiny, organizacja DNA w komórce prokariotycznej i eukariotycznej</li> <li>- Mechanizm replikacji</li> <li>- RNA – rodzaje i struktury</li> <li>- Synteza RNA – białka uczestniczące w transkrypcji, struktura promotorów, obróbka posttranskrypcyjna</li> <li>- Atomowa struktura rybosomu</li> <li>- Mechanizm syntezy białek</li> <li>- Kierowanie białek i modyfikacje posttranslacyjne</li> </ul> <p><u>Laboratorium:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Właściwości amfoteryczne aminokwasów i białek</li> <li>- Właściwości spektralne aminokwasów i białek</li> <li>- Metody oznaczania termostabilności białek</li> <li>- Właściwości spektralne kwasów nukleinowych</li> <li>- RNA – izolacja i oznaczanie</li> <li>- Topologia DNA</li> </ul>
Molekularne podstawy alergii	<p><b>K_W05</b> <b>K_W11</b></p> <p><b>K_U07</b> <b>K_U08</b></p> <p><b>K_K02</b></p>	<p><u>Wykłady:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Układ odpornościowy – podstawowe zagadnienia.</li> <li>2. Antygeny, alergen – definicje, klasyfikacja, charakterystyka, źródła alergenów.</li> <li>3. Reakcje nieswoiste i swoiste układu odpornościowego, typy reakcji nadwrażliwości - mechanizmy molekularne.</li> <li>4. Immunoglobuliny – budowa, funkcje poszczególnych klas (szczególnie IgE), patofizjologia chorób IgE-zależnych.</li> <li>5. Genetyka chorób alergicznych, wpływ środowiska na rozwój chorób alergicznych, interakcja geny - środowisko, epigenetyka.</li> <li>6. Diagnostyka chorób alergicznych, podstawy diagnostyki molekularnej w alergologii.</li> </ol>
Dobrostan zwierząt	<p><b>K_W06</b> <b>K_W05</b></p> <p><b>K_U05</b></p>	<p><u>Wykłady:</u> Wprowadzenie do nauki o dobrostanie zwierząt. Czym jest nauka o dobrostanie zwierząt? Powiązanie z innymi dyscyplinami naukowymi. Definicje dobrostanu. Zagadnienia świadomości zwierząt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Regulacje prawne w Polsce i UE w zakresie dobrostanu.</li> <li>•Wpływ czynników środowiskowych na dobrostan zwierząt</li> <li>•Bioasekuracja</li> <li>•Higiena wody i pasz</li> <li>•Oddziaływanie ferm na środowisko</li> <li>•Zadania służb weterynaryjnych</li> <li>•Regulowanie czynników mikroklimatycznych</li> <li>•Behawioryzm zwierząt</li> <li>•Wpływ przemysłowej hodowli zwierząt na ich zdrowie i dobrostan.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Przemysł futrzarski – fakty.</li> <li>•Zachowanie i dobrostan w relacji do patologii.</li> </ul>
Analizy klasyczne	<b>K_W04</b> <b>K_U03</b> <b>K_U05</b>  <b>K_K02</b> <b>K_K05</b> <b>K_K06</b>	<u>Laboratorium:</u> Sprzęt laboratoryjny stosowany w chemii analitycznej Wyznaczanie stężeń substancji chemicznych Alkacymetria - nastawienie miana kwasu solnego Alkacymetria - oznaczanie zasady sodowej Alkacymetria - oznaczenie węgla sodu obok wodorotlenku sodu Alkacymetria - nastawienie miana wodorotlenku sodu Alkacymetria - oznaczanie kwasu octowego Alkacymetria - oznaczanie kwasu solnego
Środowisko a procesy technologiczne	<b>K_W06</b> <b>K_W07</b>  <b>K_K01</b>	<u>Wykłady:</u> - Podstawy międzynarodowej ochrony biosfery, klasyfikacja zasobów środowiska, cykle biogeochemiczne. - Ocena szkodliwości procesu technologicznego, analiza cyklu życiowego produktów. LCA i LCM - Analiza wybranych technologii uciążliwych dla środowiska. - Podział procesów technologicznych oraz zagadnienia surowców i produktów w procesie technologicznym. - Czyste technologie i technologie bezodpadowe.Droga do czystych technologii - Unikanie odpadów poprodukcyjnych
Apoptoza - programowanie śmierci komórek	<b>K_W03</b> <b>K_W11</b>  <b>K_K01</b> <b>K_K02</b>	<u>Wykłady:</u> 1. Badania nad samobójczą śmiercią komórek. Nobel z medycyny (2002) – na przykładzie rozwoju nicienia <i>Caenorhabditis elegans</i> . 2. Dwa różne mechanizmy śmierci i porównanie etapów apoptozy z nekrozą. 3. Metody wykrywania apoptozy. Mechanizmy indukcji apoptozy: zewnątrzkomórkowy i wewnątrzkomórkowy. Przekazywanie sygnału śmierci. 4. Centralna rola mitochondrium, tworzenie potencjału transbłonowego, megakanały i ich białka strukturalne. 5. Mechanizm powstawania reaktywnych form tlenu (RFT) w łańcuchu oddechowym oraz mechanizmy zabezpieczające. 6. Faza wykonawcza apoptozy. Kaspazy. 7. Powstawanie i struktura apoptosomu. Degradacja cytoplazmy i jądra. Fagocytoza. 8. Związek apoptozy z procesami nowotworowymi oraz neurodegeneratywnymi.
Mikrobiologia środowiskowa	<b>K_W06</b> <b>K_W10</b> <b>K_W11</b>  <b>K_U10</b> <b>K_U11</b>	<u>Wykłady:</u> 1. Ogólna charakterystyka powietrza oraz mikroorganizmów w nim występujących. 2. Ogólna charakterystyka mikroorganizmów występujących w zbiornikach wodnych. Rola i znaczenie bakterii neustonowych, planktonowych, bentosowych i epifitycznych w funkcjonowaniu zbiorników wodnych.

	<b>K_K06</b>	<p>3. Ekologiczne czynniki stymulujące rozwój i determinujące występowanie mikroorganizmów w zbiornikach wodnych.</p> <p>4. Samooczyszczanie wód – bakterie jako czynnik modyfikujący jakość wód.</p> <p>5. Charakterystyka i rola mikroorganizmów glebowych.</p> <p><u>Laboratorium:</u></p> <p>1. Charakterystyka metod oznaczania mikroorganizmów w powietrzu oraz ich charakterystyka.</p> <p>2. Mikrobiologiczna i sanitarna analiza powietrza.</p> <p>3. Ogólna charakterystyka mikroorganizmów wód powierzchniowych i metody jej oznaczania.</p> <p>4. Analiza sanitarno-bakteriologiczna wody powierzchniowej.</p> <p>5. Mikrobiologiczna analiza mikroorganizmów osadów dennych.</p> <p>6. Mikrobiologiczna analiza mikroorganizmów gleby i ryzosfery.</p> <p>7. Mikrobiologiczna analiza mikroorganizmów epifitycznych</p>
Chemiczne podstawy monitoringu środowiska	<b>K_W07</b> <b>K_U02</b> <b>K_U03</b> <b>K_U08</b>  <b>K_K05</b> <b>K_K01</b>	<p><u>Wykłady:</u></p> <p>1. Obieg pierwiastków w biosferze i cykle biogeochemiczne</p> <p>2. Cele i zasady monitorowania środowiska.</p> <p>3. Państwowy Monitoring Środowiska, krajowe i międzynarodowe sieci monitoringu, gromadzenie i przetwarzanie danych o środowisku.</p> <p>4. Normy jakości dla elementów środowiska.</p> <p>5. Monitoring gleby i ziemi</p> <p>6. Monitoring wód</p> <p>7. Monitoring powietrza.</p> <p><u>Laboratorium:</u></p> <p>1) Badania zawartości związków fosforu: oznaczanie rozpuszczonych ortofosforanów kolorymetryczną metodą molibdenianową z kwasem askorbinowym jako reduktorem.</p> <p>2) Badanie zawartości związków azotu: oznaczanie azotu azotanowego metodą kolorymetryczną z salicylanem sodowym.</p> <p>3) Oznaczanie chlorków metodą miareczkowania azotanem srebra w obecności chromianu jako wskaźnika / Metoda Mohra/.</p> <p>4) Analiza właściwości fizykochemicznych gleby.</p> <p>5) Badanie zawartości związków fosforu w glebie metodą Egner-Riehm'a.</p> <p>6) Badanie zawartości związków azotu (azotu ogólnego) w glebie.</p>
Genetyka wybranych grup organizmów	<b>K_W04</b>  <b>K_U03</b>  <b>K_K01</b>	<p><u>Wykłady i laboratorium:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dziedziczenie cech ilościowych poparte przykładami wybranych grup organizmów</li> <li>• Dziedziczenie cech wybranych grup organizmów</li> <li>• Sposoby przekazywania materiału genetycznego wybranych grup organizmów – świat roślin</li> <li>• Sposoby przekazywania materiału genetycznego wybranych grup organizmów – świat zwierząt</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wpływ sposobów rozmnażania na zmienność genetyczną</li> <li>• Ewolucja materiału genetycznego człowieka – linia męska, linia żeńska, badania genetyczne</li> <li>• Allele wielokrotne – mapa rozmieszczenia populacjach wybranych grup organizmów</li> <li>• Projekt poznania ludzkiego genomu.</li> </ul>
Filozofia	P6S_WG P6S_KK	<p><u>Wykłady:</u></p> <p>I. Moduł historyczny: 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):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Presokratycy: Tales, Anaksymander, Anaksymenes, Heraklit, Parmenides, Zenon z Elei, atomiści, pitagorejczycy</li> <li>2) Klasyczna filozofia starożytna: Sokrates, Platon, Arystoteles</li> <li>3) Stoicy, Sceptycy, Epikurejczycy</li> <li>4) Początki filozofii chrześcijańskiej, filozofia średniowieczna</li> <li>5) Filozofia odrodzenia: humanizm, neoplatonizm renesansowy, początki nowożytnej nauki</li> <li>6) Filozofia XVII i XVIII wieku: racjonalizm, empiryzm, filozofia krytyczna Kanta</li> <li>7) Filozofia XIX wieku: idealizm niemiecki, pozytywizm, irracjonalizm</li> </ol> <p>II. Moduł problemowy: podstawowe zagadnienia i kierunki filozoficzne, z uwzględnieniem podziału filozofii na filozofię teoretyczną i praktyczną:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ontologia, epistemologia, filozofia religii</li> <li>2) Antropologia i filozofia społeczna</li> <li>3) Filozofia nauki, filozofia przyrody</li> <li>4) Filozofia praktyczna: etyka, estetyka (filozofia wartości)</li> <li>5) Bioetyka</li> </ol>
Socjologia	P6S_WG P6S_KO	<p><u>Wykłady:</u></p> <p>Zagadnienia wprowadzające - przedmiot, zakres i osobliwości socjologii jako nauki. Elementarne zjawiska z zakresu więzi społecznej(styczności, interakcje, stosunki społeczne). Zagadnienia kontroli społecznej i instytucji społecznych. Więź społeczna, jej rodzaje, pojęcie anomii. Grupa społeczna i jej funkcjonowanie (elementy konstytutywne grupy i czynniki spójności grupy, rodzaje grup). Zagadnienie władzy i przywództwa w grupie, style kierowania). Specyfika i znaczenie grup nieformalnych. Problematyka grup odniesienia (pojęcie, rodzaje, znaczenie).</p>

		<p>Zagadnienia osobowości społecznej (pojęcie osobowości, jej struktura) oraz socjalizacji (pojęcie, prawidłowości i czynniki wpływające na jej przebieg, teoria naznaczenia społecznego).</p> <p>Perswazja, uwarunkowania jej skuteczności i zagadnienia świadomości społecznej.</p> <p>Postawy społeczne (pojęcie i struktura) oraz i metody zmiany postaw.</p>
Ochrona własności intelektualnych	<b>6S_WK</b> <b>P6S_KR</b>	<p><u>Wykłady:</u> 1.Podstawowe zasady obowiązujące w prawie autorskim. Przedmiot i podmiot prawa autorskiego. Prawa osobiste, majątkowe i pokrewne. Interes społeczny a prawo autorskie. 2.Ochrona praw autorskich. Uprawnienia autora. Plagiat jako naruszenie praw autorskich. Pojęcie cytatu uprawnionego. 3.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. 4.Mechanizmy egzekwowania praw autorskich w Polsce. Stan prawny. Aspekty etyczne. Trudności w egzekwowaniu. Działania uczelni wyższych. 5.Pojęcie i obszar zainteresowania ergonomii. Nauki współtworzące ergonomię. Dwa nurty działań ergonomicznych. Zadania ergonomii wyrobów. Zadanie ergonomii warunków pracy. Antropometria. Wpływ hałasu na organizm człowieka. Rytmu biologiczne człowieka a praca zmianowa</p>

\*Wypełnia DJiOK