

Wydział Nauk Biologicznych  
 kierunek studiów: biologia  
 dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne  
 profil kształcenia: ogólnoakademicki  
 poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia  
 numer uchwały Senatu US 71/2023/2024r. dla planu SP/NP-B-24/25

Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe
Matematyka	K_W01  K_U01 K_U02  K_K02 K_K03	<p><b>Wykłady:</b>            Funkcje, własności funkcji.            Granica, ciągłość i pochodna funkcji.            Przykłady zastosowania rachunku różniczkowego.            Całka nieoznaczona.            Przegląd podstawowych technik całkowania (całkowanie przez podstawianie oraz przez części).            Całka oznaczona i przykład jej zastosowania.            Elementy algebry liniowej: rachunek macierzowy i rozwiązywanie układów równań metodą macierzową.            Statystyki opisowe. Elementy statystyki matematycznej.            Rachunek prawdopodobieństwa: klasyczna definicja prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, schemat Bernoulliego, zdarzenia niezależne.            Zmienna losowa i jej rozkład prawdopodobieństwa.            Przykłady znanych rozkładów prawdopodobieństwa</p> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe działania na logarytmach</li> <li>• Funkcje, własności funkcji.</li> <li>• Granica, ciągłość i pochodna funkcji</li> <li>• Zastosowanie rachunku różniczkowego.</li> <li>• Całka nieoznaczona. Przegląd podstawowych technik całkowania (całkowanie przez podstawianie oraz przez części)</li> <li>• Całka oznaczona.</li> <li>• Elementy algebry liniowej: rachunek macierzowy i rozwiązywanie układów równań metodą macierzową.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statystyki opisowe.</li> <li>• Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa: klasyczna definicja prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, schemat Bernoulliego, zdarzenia niezależne</li> <li>• Zmienna losowa i rozkład prawdopodobieństwa.</li> </ul>
Chemia ogólna i analityczna	<p><b>K_W10</b> <b>K_W11</b></p> <p><b>K_U03</b> <b>K_U10</b> <b>K_U11</b></p> <p><b>K_K02</b> <b>K_K05</b></p>	<p><b>Wykłady:</b> Zakres tematów zajęć: CHEMIA OGÓLNA: Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne. Materia, substancje chemiczne i ich podział. Zjawiska fizyczne, a przemiany chemiczne. Reakcje chemiczne i obliczenia stechiometryczne. Szybkość reakcji chemicznych i czynniki wpływające na nią. Katalizatory, biokatalizatory i inhibitory. Dysocjacja elektrolityczna, mocne i słabe elektrolity. Procesy utleniania – redukcji. Budowa atomu, cząstki elementarne i ich charakterystyka. Budowa układu okresowy pierwiastków. Prawo okresowości Mendelejewa. Znaczenie biologiczne wybranych pierwiastków w organizmach (makroelementy, mikroelementy). Masa atomowa i cząsteczkowa. Konfiguracja elektronowa. Kwasy, zasady, sole, związki amfoteryczne i związki kompleksowe – budowa, nomenklatura, metody otrzymywania, znaczenie i zastosowanie. Teorie: Arrheniusa i Brönsteda–Lowry’ego. Podstawowe rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych. Woda i roztwory wodne – budowa cząsteczki wody i właściwości. Rozpuszczalność. Sposoby wyrażania stężeń roztworów. Pojęcie pH roztworu, wskaźniki i pomiar pH, bufory, pojemność buforowa, pH - znaczenie w życiu człowieka. CHEMIA ANALITYCZNA: Cel i zadania chemii analitycznej. Teoretyczne podstawy chemii analitycznej. Klasyfikacja metod analitycznych. Analiza chemiczna jakościowa: podział kationów i anionów na grupy analityczne, odczynniki grupowe, reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów. Zasady i technika analizy wagowej. Zasady i klasyfikacja metod analizy miareczkowej. Punkt równoważnikowy i punkt końcowy miareczkowania – wskaźniki punktu równoważnikowego miareczkowania. Miareczkowanie potencjometryczne. Konduktometria. Spektrofotometria. UV-Vis w analizie chemicznej.</p> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie z regulaminem BHP, programem zajęć, metodami i kryteriami oceniania oraz zalecaną literaturą.</li> <li>• Pokaz szkła i drobnego sprzętu laboratoryjnego. Pomiar objętości kropli wody przy użyciu pipety (rodzaje pipet, zasady pipetowania pipetą miarową i automatyczną).</li> <li>• ANALIZA JAKOŚCIOWA: kationów</li> </ul> <p>Reakcje charakterystyczne kationów V i IV grupy analitycznej. Analiza jakościowa roztworów prostych (nauka strącania i rodzaje osadów).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANALIZA JAKOŚCIOWA: anionów</li> </ul> <p>Podział na grupy analityczne. 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPEKTROFOTOMETRIA Wyznaczanie widm absorpcji roztworu KMnO<sub>4</sub> i określanie maximum absorpcji.</li> </ul> <p>Przygotowywanie roztworów wzorcowych i sporządzanie krzywej wzorcowej do oznaczania stężenia KMnO<sub>4</sub> w próbce badanego wodnego roztworu.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• KONDUKTOMETRIA Oznaczenie stężenia KCl w roztworze metodą konduktometrii. Ilościowe oznaczanie w próbce analitu z krzywej kalibracyjnej.</li> <li>• OZNACZANIE KWASOWOŚCI, ROZTWORY BUFOROWE Sprawdzanie odczynu roztworów za pomocą papierka wskaźnikowego oraz roztworów kwasowo- zasadowych (podział wskaźników). Przygotowywanie roztworów buforowych oraz pomiar ich wartości pH przy użyciu pH-metru.</li> <li>• ALKACYMETRIA - Sporządzanie roztworu NaOH o stęż. 0.1 mol/1 i nastawienie jego miana za pomocą roztworu kwasu szczawiowego (z użyciem klasycznej biurety szklanej).</li> <li>• POTENCJOMETRIA - Miareczkowanie potencjometryczne mocnego kwasu mocną zasadą i słabego kwasu mocną zasadą (z użyciem biurety cyfrowej). Graficzne wyznaczenie punktu równoważnikowego miareczkowania (PR). Określanie stężenia molowego HCl i CH<sub>3</sub>COOH.</li> <li>• REDOKSYMETRIA - Manganometria. Mianowanie rozt. KMnO<sub>4</sub>. Manganometryczne oznaczanie zawartości jonów żelaza(II).</li> <li>• KOMPLEKSOMETRIA Oznaczanie twardości ogólnej wody metodą wersenianową.</li> <li>• ĆWICZENIA RACHUNKOWE Stężenie molowe, procentowe, zadania z alkacymetrii.</li> </ul>
Botanika ogólna	<p>K_W05 K_W11</p> <p>K_U03 K_U04 K_U11</p> <p>K_K01 K_K04</p>	<p><b>Wykłady:</b> 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 roślin okrytozalążkowych.</p> <p><b>Laboratorium:</b> 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.</p>

		<p>Narys, wzór kwiatowy. Budowa i typy kwiatostanów.  Budowa i typy owoców, owocostanów.  Formy ekologiczne roślin.</p>
Zoologia ogólna	<p>K_W05  K_W09</p> <p>K_U02  K_U03  K_U04  K_U05  K_U07</p> <p>K_K01  K_K02  K_K03  K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Symetria ciała w świecie zwierząt</li> <li>2. Jamy ciała – sposoby powstawania, rodzaje jam ciała</li> <li>3. Losy prągnięcia – protostomia i deuterostomia</li> <li>4. Ogólny plan budowy zwierząt</li> <li>5. Elementy organologii: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparat oporowo-ruchowy</li> <li>• Aparat trawienny</li> <li>• Aparat oddechowy</li> <li>• Aparat krążenia</li> <li>• Aparat wydalniczy</li> <li>• Aparat rozrodczy</li> </ul> </li> <li>6. Rozmnażanie i rozwój poza zarodkowy w świecie zwierząt</li> </ol> <p><b>Laboratorium:</b>  Budowa, funkcje, znaczenie, ewolucja i rodzaje tkanek zwierzęcych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tkanka nabłonkowa</li> <li>• tkanka łączna</li> <li>• krew i inne płyny ciała</li> <li>• tkanka mięśniowa</li> </ul> <p>tkanka nerwowa</p>
Zoologia bezkręgowców	<p>K_W06  K_W09  K_W11</p> <p>K_U03  K_U04</p> <p>K_K01  K_K03  K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>Protista –systematyka, morfologia i typy organelli ruchu; charakterystyka wewnątrzkomórkowa; procesy życiowe.  Spongilaria: procesy życiowe  Cnidaria: procesy życiowe i przemiana pokoleń (metageneza), przegląd systematyczny parzydełkowców.  Ctenophora: morfologia, procesy życiowe i przemiana pokoleń, formy larwalne.  Ogólna charakterystyka Triblastica.  Platyhelminthes: systematyka, rozwój, zróżnicowanie form larwalnych.  Acelomata: morfologia, charakterystyka wybranych typów.  Celomata-ogólna charakterystyka  Arthropoda: rozwój Crustacea,; Chelicerata; morfologia Merostomata; biologia rozrodu, rozwój i zróżnicowanie form młodocianych Acari, znaczenie roztoczy w środowisku i gospodarce człowieka; przegląd systematyczny owadów – Insecta,</p>

		<p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gąbki (Porifera) jako przykład prymitywnych Metazoa: plany budowy i elementy komórkowe. Charakterystyka gromad: Calcarea, Demospongiae, Hexactinellida.</li> <li>• Parzydełkowce (Cnidaria) - osiadłe i wolnożyjące, symetrie ciała, typy polipów i meduz, budowa histologiczna i morfoanatomiczna. Charakterystyka gromad: Hydrozoa, Scyphozoa, Anthozoa.</li> <li>• Pierścienice (Annelia) – ogólny plan budowy, biologia i znaczenie pierścienic, budowa anatomiczna i morfologiczna wybranych przedstawicieli: Polychaeta, Oligochaeta, Hirudina.</li> <li>• 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 (w tym stadia larwalne/młodociane). Podział stawonogów uwzględniający ich systematykę, środowisko życia oraz znaczenie dla człowieka i przyrody: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crustacea: Entomostraca, Malacostraca;</li> <li>• Chelicerata: Arachnida (Opiliones, Pseudoscorpionida, Araneida, Acari);</li> <li>• Tracheata: Chilopoda, Diplopoda;</li> </ul> </li> <li>• Mięczaki (Mollusca) – budowa morfologiczna i anatomiczna Gastopoda, Bivalvia,</li> </ul>
Zoologia strunowców	<p>K_W06 K_W07 K_W09</p> <p>K_U04</p> <p>K_K01 K_K02 K_K04</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zasady i metody systematyki zoologicznej.</li> <li>• Charakterystyka przedstrunowców (Protochordata) i niższych strunowców (Chordata): osłonicy (Tunicata) i głowostrunowców (Cephalochordata).</li> <li>• Charakterystyka śluzic (Myxini) i minogów (Cephalaspidomorphi)</li> <li>• Filogeneza żuchwoców (Gnathostomata). Charakterystyka ryb chrzęstoszkieletowych (Chondrichthyes).</li> <li>• Filogeneza i charakterystyka kręgowców kościstych (Teleostomi) i ryb kostnoszkieletowych (Teleostei).</li> <li>• Wyjście kręgowców na ląd. Filogeneza i charakterystyka płazów (Amphibia). Fauna płazów Polski, zagrożenia i ochrona.</li> <li>• Filogeneza i rola gadów (Reptilia) w ewolucji kręgowców wyższych.</li> <li>• Charakterystyka współczesnych rzędów gadów. Fauna gadów Polski, zagrożenia i ochrona</li> <li>• Filogeneza i charakterystyka ptaków (Aves). Fauna ptaków Polski, zagrożenia i ochrona.</li> <li>• Filogeneza i charakterystyka ssaków (Mammalia). Fauna ssaków Polski, zagrożenia i ochrona.</li> </ul> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szkielet osiowy kręgowców,</li> <li>• Szkielet pasów i kończyn kręgowców.</li> <li>• Budowa czaszek ryb, płazów, gadów i ptaków.</li> <li>• Budowa czaszek ssaków. Typy zębów.</li> <li>• Budowa anatomiczna ryby, żaby, ptaka.</li> <li>• Przegląd systematyczny kręgowców Polski.</li> <li>• Rozpoznawanie płazów i gadów występujących w Polsce.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozpoznawanie wybranych gatunków ptaków i ssaków występujących w Polsce.</li> </ul>
Podstawy ekologii wód	<p>K_W02 K_W06 K_W09 K_W10 K_W11</p> <p>K_U03 K_U08 K_U09 K_U10</p> <p>K_K01 K_K04</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Właściwości fizyczne i chemiczne wody.</li> <li>2. Przystosowania do środowiska wodnego.</li> <li>3. Plankton, nekton, peryfiton, bentos – cechy charakterystyczne grup.</li> <li>4. Autekologia w ekosystemach wodnych.</li> <li>5. Cechy populacji hydrobiontów.</li> <li>6. Biocenozy wodne i zachodzące w nich interakcje.</li> <li>7. Funkcjonowanie ekosystemów wodnych.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>Pomiar podstawowych parametrów wody, temperatura, przezroczystość, pH, redox, przewodnictwo, biogeny (zbiornik wodny ogrodu botanicznego UKW).</p> <p>Przegląd wybranych, wodnych formacji ekologicznych (plankton, peryfiton, bentos).</p> <p>Bioróżnorodność hydrobiontów morskich.</p> <p>Kręgowce wodne.</p> <p>Przegląd gatunków roślin związanych z siedliskami wodnymi i przywodnymi.</p> <p>Organizmy zwierzęce jako indykatory trofii zbiorników wodnych.</p> <p>Sieci troficzne w ekosystemach wodnych.</p>
Technologie informacyjne	<p>K_W11</p> <p>K_U08 K_U09</p> <p>K_K02 K_K05 K_K06</p>	<p><b>Laboratorium:</b></p> <p>Program kształcenia obejmuje wybrany zakres zagadnień zawarty w sylabusach modułów ECDL (<a href="https://ecd1.pl/">https://ecd1.pl/</a>):</p> <p>Moduł BASE - B3 - Przetwarzanie tekstów</p> <p>Moduł BASE - B4 - Arkusze kalkulacyjne</p> <p>Moduł ADVANCED - A1 - Zaawansowane przetwarzanie tekstów</p> <p>Moduł ADVANCED - A2 - Zaawansowane arkusze kalkulacyjne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przetwarzanie tekstów przy pomocy edytora LibreOffice Writer</li> </ol> <p>Tryb pomocy, paski narzędzi, formatowanie strony, nagłówki i stopki, numerowanie stron, akapity, czcionki, listy, tabele, wykresy, rysunki,</p> <p>style, przypisy, podpisy i odsyłacze; skorowidze i spisy; drukowanie na papierze i do pdf.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Przetwarzanie danych przy pomocy arkusza kalkulacyjnego LibreOffice Calc</li> </ol> <p>Tryb pomocy, paski narzędzi, skoroszyt i arkusze; komórki i bloki; adresowanie względne i bezwzględne; pasek formuł; kreator funkcji i</p> <p>proste obliczenia; operatory matematyczne; operacje logiczne; sortowanie, zliczanie i sumowanie proste i warunkowe; średnia arytmetyczna.</p>
Biofizyka	K_W01	<b>Wykłady:</b>

	<p><b>K_W02</b></p> <p><b>K_U01</b></p> <p><b>K_U10</b></p> <p><b>K_U11</b></p> <p><b>K_K05</b></p>	<p>1. Zagadnienia wstępne: wprowadzenie, typy oddziaływań w fizyce, wielkości fizyczne: definicje, wielkości podstawowe i pochodne, wielkości skalarne i wektorowe, energia, zasady zachowania</p> <p>2. Mechanika: zasady dynamiki Newtona, pole grawitacyjne, wahadło proste, gęstość ciał, prawo Archimedesesa, moduł Younga, ruch po okręgu, drgania, fale</p> <p>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</p> <p>4. Fizyka atomowa i molekularna: dualizm korpuskularno-falowy, zasada nieoznaczoności Heisenberga, modele atomowe, poziomy energetyczne w atomie, zjawiska absorpcji i emisji fotonu, układ okresowy pierwiastków, elektroujemność pierwiastków, wiązania molekularne, trwałe moment dipolowy, oddziaływania międzymolekularne, lepkość, zjawiska kapilarne, napięcie powierzchniowe, pojęcie spinu, zachowanie spinu w polu magnetycznym</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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><b>Laboratorium:</b></p> <p>1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego <math>g</math> za pomocą wahadła prostego</p> <p>2. Wyznaczanie modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania.</p> <p>3. Wyznaczanie współczynnika lepkości metodą Stokesa</p> <p>4. Pomiar napięcia powierzchniowego metodą pęcherzykową</p> <p>5. Badanie zależności temperaturowej oporu elektrycznego</p> <p>6. Pomiar rezystancji mostkiem Wheatstone'a</p> <p>7. Wyznaczanie długości fali świetlnej lub stałej siatki za pomocą siatki dyfrakcyjnej</p>
--	---	---

		8. Wyznaczanie współczynnika załamania wody metodą kąta granicznego 9. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu metodą kalorymetryczną 10. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych Ćwiczenia dodatkowe: 1. Wyznaczanie gęstości ciał stałych za pomocą wagi Jollyego 2. Wyznaczanie pojemności cieplnej (równoważnika wodnego) kalorymetru 3. Wyznaczanie stosunku dla powietrza metodą Clementa i Desormesa 4. Wyznaczanie współczynnika lepkości powietrza
Chemia organiczna	K_W03  K_U03 K_U10 K_U11  K_K02 K_K03 K_K05	<p><b>Wykłady:</b>        Budowa, nomenklatura, własności chemiczne i fizyczne głównych grup związków organicznych: węglowodory nasycone: alkany i cykloalkany; węglowodory nienasycone: alkeny i alkiny; alkohole i fenole; aldehydy i ketony; kwasy karboksylowe; estry; tłuszcze i woski; związki nitrowe, aminy, aminokwasy; białka; węglowodany. Metody otrzymywania wymienionych grup zw. organicznych na drodze chemicznej. Rodzaje izomerii występującej w poszczególnych grupach związków. Występowanie wymienionych grup zw. organicznych w przyrodzie.</p> <p><b>Laboratorium:</b>        - Zapoznanie studentów z przepisami BHP, zasadami pracy w laboratorium chemicznym, programem ćwiczeń z chemii organicznej.        - Alkany, alkeny, alkiny: otrzymywanie, reakcje przyłączania i podstawiania, reakcje z nadmanganianem potasu i wodą bromową.        - Alkohole: badanie rozpuszczalności i odczynu alkoholi w wodzie, wykrywanie alkoholi, Próba Lucasa – określanie rzędowości alkoholi, utlenianie alkoholi I-rzędowych, zachowania alkoholi (monohydroksylowych i polihydroksylowych) wobec wodorotlenku miedzi (II).        - 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, wykrywanie ketoz        - Disacharydy: badanie właściwości redukujących sacharozy i laktozy, inwersja sacharozy, badanie właściwości redukujących sacharozy po inwersji, wykrywanie cukrów- reakcja Molischa, reakcja z tymolem        - Polisacharydy: reakcja skrobi z jodem, hydroliza skrobi, odróżnianie cukrów prostych od dwu- i wielocukrów: reakcja z molibdenianem amonowym, reakcja z octanem miedzi (II)        - Związki aromatyczne: nitrowanie benzenu, otrzymywanie aniliny, badanie właściwości benzenu, aniliny i toluenu.</p>



Histologia i anatomia roślin	<p>K_W03 K_W05</p> <p>K_U03 K_U04</p> <p>K_K01 K_K04</p>	<p><b>Wykłady:</b> 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 (słojki przyrostu rocznego, przyrost łyka, kora pierwotna i wtórna, promienie rdzeniowe, drewno: rozpięrczłowniczy, pierścieniowo-naczyniowe kompresyjne, tensyjne, biel i twardeł, budowa rdzenia)/</p> <p><b>Laboratorium:</b> Budowa i funkcjonowanie tkanek roślinnych: tkanka merystematyczna oraz kalusowa, okrywająca, mechaniczna, mięsiskowa, powietrzna, przewodząca i wydzielnicza. Budowa anatomiczna korzenia u roślin jednoliściennych i dwuliściennych (pierwotna i wtórna). Budowa anatomiczna łodygi (teoria stelarna, ewolucja budowy walców osiowych i ich analiza u wybranych grup organizmów: widłaki, paprotniki, jednoliścienne, dwuliścienne). Podstawowe procesy i pojęcia związane z budową anatomiczną pędu (budowa pierwotna i wtórna, działalność kambium, słojki przyrostu rocznego, biel, twardeł, przetchlinki). Budowa anatomiczna liści (trawy, nagozalążkowe, okrytozalążkowe)/</p>
Anatomia z antropologią	<p>K_W05</p> <p>K_U03 K_U04 K_U07</p> <p>K_K01 K_K03</p>	<p><b>Wykłady:</b> • 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. • Zróżnicowanie międzygatunkowe człowieka (charakterystyka odmian, konstytucja, dymorfizm płciowy). • Ontogeneza (czynniki i etapy rozwoju)</p> <p><b>Laboratorium:</b> 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>
Botanika systematyczna	<p>K_W09</p> <p>K_U04 K_U07</p> <p>K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b> 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 giewiki; - rośliny lądowe – naczyniowe</p>

	<p><b>K_K03</b></p>	<p>(Embryophyta – Tracheophyta): widłakowe, psylotowe, 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><b>Laboratorium:</b></p> <p>Charakterystyka i przegląd systematyczny: - glonów - formy organizacyjne glonów: formy jednokomórkowe i nitkowate: okrzemki (Bacillariophyta), zielenice (Chlorophyta) – Scenedesmus, Draparnaldia; sprężnice (Zygnematophyta) desmidie (Desmidiaceae); plechy plektenchymatyczne i parenchymatyczne: brunatnice (Phaeophyta) – morskoczek (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 jednakozaodnikowe Lycopodiales; monilofity: skrzypowce Equisetales; paprotkowce Polypodiales - roślin nagozalążkowych Gymnospermae – sosnowce Pinales rodz. sosnowate, cyprysowce Cupressales rodz. cisowate, cyprysowate - roślin okrytozalążkowych Angiospermae: bazowe okrytozalążkowe: rodz. grzybieniewate 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 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</p>
--	---------------------	--

		kwiatów w rodzinach: trędownikowate - Scrophulariaceae, babkowate - Plantaginaceae, zarazowate – Orobanchaceae (rzęd jasnotowce Lamiales). Rodzina jasnotowate -Lamiaceae (rzęd jasnotowce Lamiales)– łatwe do rozpoznania; omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego. Kwiatostany jak kwiaty – omówienie rodziny astrowate Asteraceae (rzęd astrowce Asterales), oznaczanie materiału zielnikowego. Rośliny z parasolką - rodzina selerowate Apiaceae (rzęd selerowce Apiales), omówienie, oznaczanie materiału zielnikowego.
Zajęcia terenowe z botaniki systematycznej	K_W09 K_W10 K_W11  K_U03 K_U04 K_U12  K_K01 K_K02	Zapoznanie z florą wybranych typów siedlisk lub zbiorowisk roślinnych: boru świeżego, boru mieszanego, grądu, drogi leśnej, śródleśnego oczka wodnego, jeziora i torfowiska. Prezentacja i omówienie najważniejszych gatunków roślin ze zwróceniem uwagi na cechy taksonomiczne, zapoznanie ze sposobami oznaczania. Zbiór roślin przez studentów i próby samodzielnego oznaczania roślin.
Zajęcia terenowe z zoologii systematycznej	K_W06 K_W07 K_W10 K_W11  K_U03 K_U04 K_U06 K_U08 K_U09 K_U12  K_K02 K_K04	<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>
Techniki mikroskopowe	K_W10  K_U03 K_U10 K_U11	<b>Wykłady:</b> Historia mikroskopii. Podstawowe pojęcia stosowane w mikroskopii; Mikroskop świetlny i jego odmiany; Przygotowanie materiału do badań w mikroskopie świetlnym; Teoretyczne podstawy mikroskopii elektronowej; Przygotowanie materiału do badań w mikroskopie elektronowym;

	<p>K_K01 K_K02 K_K03 K_K05</p>	<p>Wybrane zaawansowane techniki mikroskopowe; Podstawy cytochemii histochemii; Podstawy immunohistochemii. Hybrydyzacja in situ. <b>Laboratorium:</b> Zasady pracy z mikroskopem i zasady przygotowywania preparatów Mikroskopia świetlna w jasnym polu (obserwacje ruchu cytoplazmy i organelli komórkowych; Substancje zapasowe, związki ergastyczne w komórkach) Mikroskopia kontrastowo-fazowa i mikroskopia ciemnego pola (obserwacje przyżyciowe protoplastu, obserwacje nici Hechta, obserwacje niebarwionych preparatów chromosomów); Mikroskopia fluorescencyjna (fluorescencja komórek i organelli komórkowych przy zastosowaniu różnych fluorochromów (oranż akrydyny – metachromazja; siarczan błękitu Nilu – analiza właściwości oksydoredukcyjnych komórki) Skaningowa mikroskopia elektronowa (przygotowanie i obserwacja próbek, analiza elektronogramów).</p>
Ochrona przyrody	<p>K_W07 K_W10  K_K01 K_K06</p>	<p><b>Wykłady:</b> 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>
Podstawy taksonomii	<p>K_W09  K_U08 K_U09  K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b> Podstawowe pojęcia w taksonomii. Zasady nomenklatury. Źródła informacji taksonomicznych. Typy klasyfikacji i podstawy procesu klasyfikacji. Ogólne zasady taksonomii numerycznej i kladystycznej na przykładach. <b>Laboratorium:</b> 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>

Mikrobiologia	<p>K_W05 K_W09 K_W10 K_W11</p> <p>K_U03 K_U05 K_U10 K_U11</p> <p>K_K01</p>	<p><b>Wykłady:</b> Szczegółowe informacje dotyczące budowy komórek bakteryjnych na poziomie morfologicznym, strukturalnym i molekularnym oraz ich funkcji metabolicznych (oddychanie, odżywianie i namnażanie). Udział i rola poszczególnych grup drobnoustrojów w procesach środowiskowych (cykle biogeochemiczne). Zagadnienia dotyczące wirusów (budowa, klasyfikacja i cykle rozwojowe) oraz pozostałych cząstek wywołujących choroby. Przegląd najważniejszych osiągnięć mikrobiologii.</p> <p><b>Laboratorium:</b> 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. 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>
Biologia komórki	<p>K_W03 K_W10 K_W11</p> <p>K_U03 K_U04 K_U10 K_U11</p> <p>K_K01 K_K02 K_K03 K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b> Historia badań komórek; Organizmy modelowe; Jedność i różnorodność w budowie komórki prokariotycznej oraz eukariotycznej (roślinnej, zwierzęcej); Organizacja i funkcjonowanie komórki na poziomie molekularnym; Budowa i funkcje: błon plazmatycznych, organelli, cytoszkieletu; Jądro komórkowe, podział komórki oraz mechanizmy kontroli cyklu komórkowego; Komunikacja międzykomórkowa – receptory błonowe i cytoplazmatyczne; Matriks zewnątrzkomórkowa; Odnowa komórek i tkanek; Wykorzystanie komórek roślinnych i zwierzęcych w biologii i medycynie.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Porównanie komórek roślinnych i zwierzęcych oraz Procaryota i Eucaryota; Barwienia i obserwacje przyżyciowe; Reakcje cytochemiczne; Lokalizacja wybranych enzymów w komórce – system wakuolarny i energetyczny; Plastydy: budowa, funkcje, różnorodność; Fracjonowanie komórki; Ściana komórkowa: budowa i funkcje; Metody wykrywania kwasów nukleinowych w komórce; Podziały komórkowe – mitozą i mejozą; Analizy kariotypów. Cytoszkielet – znakowanie fluorescencyjne i obserwacje białek</p>

		Programowana śmierć komórki (odróżnianie komórek żywych od apoptycznych i nekrotycznych).
Systematyka i biologia grzybów	<p>K_W06 K_W09</p> <p>K_U04 K_U08 K_U09</p> <p>K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stanowisko grzybów i organizmów grzybobodobnych w klasyfikacji organizmów;</li> <li>• Podział systematyczny grzybów i organizmów grzybobodobnych; - Cechy budowy strzępki grzybniowej</li> <li>• Charakterystyka głównych grup taksonomicznych grzybów właściwych (Chytridiomycota, Mucoromycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota, Microsporidia);</li> <li>• Charakterystyka grup taksonomicznych organizmów grzybobodobnych (Grzybobodobne Protozoa, Grzybobodobne Chromista)</li> <li>• Grupy troficzne grzybów (saprotryfy, patogeny, symbionty mutualistyczne);</li> <li>• Rola grzybów w ekosystemach.</li> <li>• Ochrona grzybów; - Grzyby trujące; - Grzyby prozdrowotne.</li> </ul> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grzyby skoczkowe – Chytridiomycota</li> <li>• Mucoromycota</li> <li>• Grzyby kłębniczkowce - Glomeromycota</li> <li>• Grzyby workowe – Ascomycota o Endomycetes, Taphrinomycetes o Eurotiales, Erysiphales, Sphaeriales, Xylariales o Pezizales, o Clavicipitales, Phacidiales</li> <li>• 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</li> </ul>
Zajęcia terenowe z mykologii	<p>K_W10 K_W11</p> <p>K_U03 K_U04 K_U07 K_U12</p> <p>K_K01</p>	<p>Metody badań terenowych grzybów wielkoowocnikowych</p> <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>
Biochemia	<p>K_W03</p> <p>K_U01 K_U03 K_U10</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pierwiastki biogenne i woda w strukturze i metabolizmie komórki</li> <li>- Biologicznie istotne oddziaływania pomiędzy cząsteczkami: rodzaje wiązań chemicznych, oddziaływania międzycząsteczkowe</li> <li>- Molekularny poziom organizacji komórki</li> </ul>

	<p>K_K01 K_K04 K_K05</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Białka - struktura, i powiązania struktury z różnorodnością funkcjonalną.</li> <li>- Węglowodany – struktury i funkcje mono- i polisacharydów</li> <li>- Lipidy i lipoproteiny – budowa i znaczenie biologiczne</li> <li>- Energetyka komórki – pojęcie metabolizmu, ładunek energetyczny komórki,</li> <li>- Enzymy – budowa, mechanizmy działania i regulacji</li> <li>- Podstawy przemian metabolicznych</li> <li>- Glikoliza i fermentacje – przebieg i mechanizmy regulacji</li> <li>- Oddychanie tlenowe - reakcja pomostowa, cykl kwasów trójkarboksylowych, łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna</li> <li>- Tłuszcze jako magazyn „główny” energii metabolicznej – b-oksydacja kwasów tłuszczowych, spalanie glicerolu, biosynteza kwasów tłuszczowych</li> <li>- Przemiany związków azotowych - degradacja aminokwasów i cykl mocznikowy, wiązanie azotu, biosynteza aminokwasów</li> <li>- Mechanizmy regulacji przemian metabolicznych.</li> </ul> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Środowisko reakcji biochemicznych. Stężenia roztworów, pH, roztwory buforowe – obliczenia. Sporządzanie roztworów o pożądanym stężeniu i pH</li> <li>- Budowa i właściwości aminokwasów. Reakcje charakterystyczne aminokwasów.</li> <li>- 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.</li> <li>- Budowa i właściwości cukrowców. Reakcje charakterystyczne cukrowców</li> <li>- Budowa i właściwości lipidów. Reakcje charakterystyczne lipidów. Wyznaczanie liczby zmydlenia.</li> <li>- Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Wykrywanie składników kwasów nukleinowych.</li> </ul>
<p>Biotechnologia</p>	<p>K_W03 K_W10  K_U03 K_U05  K_K01 K_K04 K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definicja, obszary aktywności oraz zarys historyczny biotechnologii Podział współczesnej biotechnologii. Definicja biotechnologii.</li> <li>- Obszary zainteresowań oraz znaczenie współczesnej biotechnologii Zakres zastosowań współczesnych biotechnologii. Terminy biotechnologiczne.</li> <li>- Charakterystyka ogólna drobnoustrojów przemysłowych. Wymagania pokarmowe drobnoustrojów. Podłoża minimalne, wzbogacone o kompleksowe.</li> <li>- Zastosowania biotechnologii w ochronie środowiska. Ogólna charakterystyka metod biotechnologicznych w ochronie środowiska.</li> <li>- Podstawy biotechnologii środowiskowej. Fitoremediacja, fitoekstrakcja, indukowana fitoekstrakcja, fitodegradacja, ryzofiltracja.</li> <li>- Elementy biotechnologii roślin. Rośliny jako bioreaktory. Metody otrzymywania roślin transgenicznych.</li> <li>- Elementy biotechnologii zwierząt. Pojęcie zwierząt transgenicznych i sposoby otrzymywania.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przykłady zastosowań biotechnologii w medycynie i farmacji. Wielkocząsteczkowe substancje aktywne otrzymywane metodami biotechnologicznymi.</li> <li>- Biosurfaktanty. Podział biosurfaktantów oraz ich budowa i otrzymywanie. Wykorzystanie praktyczne biosurfaktantów.</li> <li>- Charakterystyka metod doskonalenia szczepów mikroorganizmów przemysłowych. Typy mutagenyzy. Charakterystyka metod inżynierii komórkowej oraz genetycznej.</li> </ul> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drożdże (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>), jako przykład mikroorganizmów wykorzystywanych w procesach biotechnologicznych.</li> <li>- Ocena cech biotechnologicznych drożdży <i>S. cerevisiae</i>. Charakterystyka wzrostu szczepów na podłożu płynnym i stałym.</li> <li>- Ocena fizykochemiczna i biotechnologiczna drożdży piekarskich. Analiza jakości drożdży piekarskich.</li> <li>- Charakterystyka melasy jako substratu procesów biotechnologicznych.</li> <li>- Biosorpcja metali ciężkich z wykorzystaniem biomasy drobnoustrojów. Porównanie efektywności sorpcji kobaltu przez różne sorbenty.</li> <li>- Immobilizacja mikroorganizmów. Immobilizacja drożdży <i>S. cerevisiae</i> w alginianie. Ocena aktywności drożdży immobilizowanych w porównaniu do drożdży natywnych.</li> <li>- Porównanie metod enzymatycznych oraz fizykochemicznych oznaczania węglowodanów.</li> </ul>
Fizjologia roślin i grzybów	<p>K_W03 K_W05 K_W10 K_W11</p> <p>K_U03 K_U05 K_U08 K_U09</p> <p>K_K01 K_K02 K_K04 K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanizmy pobierania pierwiastków przez rośliny i grzyby i funkcje pierwiastków i obiegu pierwiastków w ekosystemach;</li> <li>- Funkcje wody w roślinie, mechanizmy pobierania i transport wody, rola grzybów mykoryzowych, stres wodny;</li> <li>- Fotosynteza - czynniki wpływające na fotosyntezę oraz znaczenie procesu w kontekście funkcjonowania ekosystemów i kształtowania klimatu;</li> <li>- Procesy oddechowe roślin i grzybów</li> <li>- Udział roślin i grzybów w obiegu węgla w ekosystemach;</li> <li>- Regulacja wzrostu i rozwoju roślin i grzybów;</li> <li>- Fizjologia kwitnienia;</li> <li>- Spoczynek i starzenie roślin;</li> <li>- Metabolity wtórne roślin i grzybów i ich znaczenie środowiskowe oraz gospodarcze;</li> <li>- Wpływ czynników stresowych na procesy fizjologiczne roślin i grzybów;</li> </ul> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gospodarka mineralna roślin (niezbędność składników mineralnych w życiu rośliny) – obserwacje reakcji wzrostowych roślin na niedobór i nadmiar pierwiastków;</li> <li>• Gospodarka wodna roślin – obserwacja zjawiska osmozy w układzie modelowym; obserwacje ruchów aparatów szparkowych i zjawiska gutacji;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynteza – barwniki fotosyntetyczne (izolacja, oznaczanie jakościowe i ilościowe; badanie wpływu warunków zewnętrznych na proces fotosyntezy);</li> <li>• Procesy oddechowe roślin – badanie aktywności oddechowej na podstawie pomiaru wydzielania dwutlenku węgla. Szkodliwy wpływ długotrwałego niedoboru tlenu na rośliny;</li> <li>• Obserwacje wpływu hormonów roślinnych na kiełkowanie nasion, wzrost pędów i korzeni, rozwój roślin w warunkach kultur in vitro;</li> <li>• Metabolity wtórne – funkcja biologiczna oraz zastosowanie w rolnictwie, przemyśle, ochronie środowiska i medycynie.</li> </ul>
Embriologia	<p>K_W04 K_W05</p> <p>K_U05</p> <p>K_K03 K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b> Zaawansowane treści programowe z zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Embriologia – historia, znaczenie</li> <li>• Układ rozrodczy</li> <li>• Gametogeneza</li> <li>• Zapłodnienie</li> <li>• Bruzdkowanie</li> <li>• Gastrulacja</li> <li>• Listki zarodkowe</li> <li>• Łożysko</li> <li>• Pępowina</li> <li>• Błony płodowe</li> <li>• Rozwój poszczególnych układów organizmu</li> <li>• Wady rozwojowe</li> </ul> <p><b>Laboratorium:</b> Zaawansowane treści programowe z zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gametogeneza</li> <li>• Powstawanie tarczki zarodkowej</li> <li>• Charakterystyka zarodka i płodu</li> <li>• Rozwój serca i naczyń krwionośnych.</li> <li>• Rozwój przewodu pokarmowego</li> <li>• Rozwój układu oddechowego</li> <li>• Rozwój układu mięśniowego i szkieletowego</li> <li>• Rozwój układu moczowo-płciowego</li> <li>• Rozwój układu sercowo-naczyniowego</li> <li>• Rozwój układu szkieletowego</li> <li>• Rozwój układu mięśniowego</li> <li>• Rozwój układu nerwowego.</li> <li>• Wady rozwojowe</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Łóżysko</li> <li>• Błony płodowe</li> </ul>
Ekologia	<p>K_W06 K_W07 K_W10</p> <p>K_U01 K_U03 K_U06</p> <p>K_K01 K_K02 K_K04</p>	<p><b>Wykłady:</b> 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.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Analiza 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.</p>
Zajęcia terenowe z biologii środowiskowej	<p>K_W06 K_W07 K_W10 K_W11</p> <p>K_U03 K_U04 K_U12</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<p>Przedstawienie wybranych zagadnień dotyczących funkcjonowania ekosystemów w krajobrazie: leśnym, rolniczym i miejskim;</p> <p>Zapoznanie z różnorodnością gatunkową roślin i zwierząt oraz strukturą zbiorowisk i zgrupowań w obrębie ww. krajobrazów;</p> <p>Przegląd podstawowych typów siedlisk leśnych; bioindykacyjne reakcje roślin i zwierząt w środowisku;</p> <p>Zapoznanie z procesami fitooczyszczania;</p> <p>Zapoznanie z rodzajami form ochrony przyrody. Problem gatunków konfliktowych w ochronie przyrody na przykładzie bobra europejskiego.</p> <p>Poziomy degradacji środowiska wodnego.</p> <p>Analiza środowiskowa wynikająca z działalności człowieka.</p> <p>Działalność gatunków inwazyjnych.</p>

		Ocena stanu ekologicznego zbiorowisk wodnych na podstawie wskaźników biologicznych. Indeksy biotyczne.
Zajęcia terenowe z biocenologii	<p>K_W07 K_W10 K_W11</p> <p>K_U03 K_U04 K_U06 K_U08 K_U09 K_U12</p> <p>K_K02 K_K04</p>	<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 (mozaikowatość i strefowość) fitocenoz; pojęcia zespołu roślinnego, płatu zespołu, zgrupowania;</p> <p>Wyznaczanie powierzchni reprezentatywnej dla badanego siedliska;</p> <p>Główne zależności ekologiczne w ich obrębie;</p> <p>Sukcesja ekologiczna; stabilność biocenoz;</p> <p>Analiza oraz interpretacja wyników badań.</p> <p>Obserwacje zespołów roślinnych oraz zgrupowań zwierząt bezkręgowych z podtypu Hexapoda oraz techniki planowania i prowadzenia badań terenowych.</p> <p>Analiza pozyskanego materiału w oparciu o dostępne klucze oraz atlasy.</p> <p>Badanie różnorodności gatunkowej i struktury zoocenoz – obliczanie wskaźników różnorodności gatunkowej oraz wskaźników biocenotycznych zgrupowań owadów.</p>
Genetyka	<p>K_W03 K_W04 K_W06 K_W11</p> <p>K_U03</p> <p>K_K01 K_K02 K_K03 K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia rozwoju genetyki.</li> <li>2. Podstawy genetyki mendlowskiej: I i II prawo Mendla</li> <li>3. Sposoby dziedziczenia cech, współdziałanie alleliczne.</li> <li>4. Sposoby dziedziczenia cech, współdziałanie niealleliczne, interakcje genów i epistaza.</li> <li>5. Sprzężenia genetyczne.</li> <li>6. Zasady mapowania genów: krzyżówki dwu- i trójpunktowe.</li> <li>7. Determinacja płci.</li> <li>8. Dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.</li> <li>9. Aberracje liczbowe i strukturalne chromosomów,</li> <li>10. Genetyka populacyjna, wprowadzenie.</li> <li>11. Stan równowagi genetycznej w populacji.</li> <li>12. Reguła Hardy’ego-Weinberga, warunki utrzymania stanu równowagi genetycznej w populacjach.</li> <li>13. Efektywna wielkość populacji i ochrona puli genowej.</li> <li>14. Dziedziczenie cech ilościowych.</li> <li>15. Organizmy modyfikowane genetycznie (GMO), a produkcja żywności.</li> </ol> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizacja pracy w laboratorium. Przepisy BHP</li> <li>2. Podstawy genetyki mendlowskiej</li> <li>3. Genetyka mendlowska, allele wielokrotne</li> <li>4. Główne przyczyny odchyień od mendlowskich stosunków rozszczepień</li> <li>5. Genetyka populacyjna. Fenylotiomocznik.</li> </ol>

		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. Ciało Barra. 15. Podsumowanie zajęć. Kolokwium zaliczeniowe
Fizjologia zwierząt	K_W03 K_W05  K_U05 K_U10 K_U11  K_K01 K_K04 K_K05	<b>Wykłady:</b> Zaawansowane treści programowe z zakresu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krew (rozmaz, krzepnięcie krwi, hemoglobina i grupy krwi)</li> <li>• Krążenie krwi (praca serca, ciśnienie krwi)</li> <li>• Oddychanie (spirometria)</li> <li>• Mięśnie (skurcze mięśni poprzecznie prążkowanych i gładkich)</li> <li>• Trawienie (w jamie gębowej, żołądku, jelitach, u przeżuwaczy)</li> <li>• Układ nerwowy (przewodzenie w nerwie, łuk odruchowy, zmysły, układ nerwowy wegetatywny, sen)</li> <li>• Czynności nerek (składniki moczu, mocz patologiczny)</li> <li>• Podstawowa przemiana materii i energii, bilans pierwiastków; witaminy (rozpuszczalne w tłuszczach i w wodzie)</li> <li>• Układ rozrodczy (spermatogeneza, oogeneza, ruja, ciąża)</li> <li>• Układ dokrewny</li> <li>• Układ powłok</li> </ul> <b>Laboratorium:</b> Zaawansowane treści programowe z zakresu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Bioelektryczne potencjały czynnościowe mięśnia szkieletowego. Zapis zmęczenia mięśnia szkieletowego. Skurcze mięśnia.</li> <li>• Budowa i funkcjonowanie narządów zmysłów.</li> <li>• Pojemność płuc człowieka.</li> <li>• Analiza czynności układu krążenia.</li> <li>• Tętno i ciśnienie krwi człowieka.</li> <li>• Budowa i funkcje układu trawiennego.</li> <li>• Analiza enzymów układu pokarmowego.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego, analiza moczu ludzkiego.</li> <li>• Program PowerLab w monitorowaniu czynności fizjologicznych.</li> </ul>
Ochrona środowiska	<p>K_W07 K_W10</p> <p>K_U06</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b> 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.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> 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.</p>
Immunologia	<p>K_W05 K_W10</p> <p>K_U03 K_U07 K_U10</p> <p>K_K01 K_K03</p>	<p><b>Wykłady:</b> 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Układ odpornościowy – wstęp, podstawowe definicje, budowa i funkcje układu odpornościowego człowieka.</li> <li>2. Patogeny, antygeny – rodzaje i charakterystyka, alergeny, hapteny.</li> <li>3. Przeciwciała, klasy, podklasy p/c, budowa i funkcje.</li> <li>4. Białka dopełniacza, cytokiny (interleukiny, interferony) – charakterystyka i funkcje.</li> </ol>

	K_K04	<p>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><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BHP, organizacja zajęć, regulamin pracowni. Budowa i funkcjonowanie układu immunologicznego człowieka.</li> <li>2. Izolacja komórek Immunokompetentnych krwi, przyżyciowe zamrażanie komórek.</li> <li>3. Rozmrażanie komórek, zliczanie komórek, określanie żywotności, hodowle komórkowe in vitro.</li> <li>4. Przeciwciała monoklonalne w badaniach naukowych i diagnostycznych. Otrzymywanie przeciwciał monoklonalnych.</li> <li>5. Testy aglutynacyjne, oznaczanie grup krwi w układzie AB0. Test Coombsa.</li> <li>6. Test ELISA, rodzaje testów, analiza wyników.</li> <li>7. Szczepienia ochronne i profilaktyczne.</li> <li>8. Elektroforeza żelowa SDS-PAGE, test Western Blot.</li> <li>9. Analiza densytometryczna żelu poliakrylamidowego, obsługa programu ImageJ, względna analiza ekspresji białek.</li> <li>10. Prezentacje zaliczeniowe studentów. /</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metody izolacji antygenów i przeciwciał z materiału biologicznego.</li> <li>2. Analiza jakościowa i ilościowa antygenów i przeciwciał w materiale biologicznym.</li> <li>3. Analiza występowania i składu kompleksów immunologicznych.</li> <li>4. Metody immunochemiczne wykrywania antygenów i przeciwciał: metody specjalne białko A, biotylna, awidyna – streptawidyna – typy metod identyfikacyjnych np. ABC, PAP itp.</li> <li>5. Testy immunoenzymatyczne (ELISA) – rodzaje, immunoprecypitacja, blotting, Western blotting, immunodetekcja, wybarwienie, wizualizacja.</li> <li>6. Podstawy cytometrii przepływowowej2.</li> </ol>
Ewolucjonizm	K_W06 K_W08 K_U04 K_K01	<p><b>Wykłady:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorie ewolucji (teorie ewolucji w okresie przeddarwinowskim, darwinizm jako główny kierunek ewolucjonizmu współczesnego, ewolucja syntetyczna);</li> <li>• Ewolucyjne pojęcie gatunku (powstawanie gatunków – poziomy specjacji, specjacja stopniowa: sympatryczna i allopatryczna, specjacja skokowa przez poliploidyzację, specjacja perypatryczna, przypadki specjacji perypatrycznej na krawędzi holarktyki);</li> </ul>

	K_K02 K_K04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanizmy zabezpieczające odrębność gatunkową; rodzaje i skuteczność izolacji.</li> <li>• Rodzaje zmienności, zmienność niedziedziczna i dziedziczna.</li> <li>• Dobór jako zjawisko ewolucyjne (dobór naturalny – ograniczenie genetycznej zmienności populacji, dobór grupowy i krewniaczy);</li> <li>• Procesy koewolucji;</li> <li>• Procesy ewolucji ponadgatunkowej (radiacja adaptatywna, idioadaptacja, ewolucja kwantowa, szybkość zmian ewolucyjnych, wymieranie gatunków).</li> <li>• Antropogeneza. Rodzaj Australopithecus i Homo.</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biogeneza</li> <li>- dowody życia w proterozoiku</li> <li>- eksplozja kambryjska</li> <li>- ewolucja ryb i pochodzenie kręgowców lądowych</li> <li>- życie w mezozoiku</li> <li>- ssaki i dinozaury</li> <li>- pochodzenie ptaków</li> <li>- ewolucja ssaków drapieżnych Carnivora (kotowate, psowate, niedźwiedziowate, łasicowate, łaszowate)</li> <li>- antropogeneza</li> </ul>
Genetyka populacji	K_W08 K_W10 K_U02 K_K02	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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</p>
Język obcy		
Wychowanie fizyczne		
Moduł środowiskowy: Biologia wybranych grup pasożytów	K_W06 K_W09 K_U03 K_U04 K_K01 K_K02 K_K03 K_K05	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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 zachowaniem żywiciela. Morfologiczne i anatomiczne przystosowania do pasożytnictwa.</p> <p><b>Laboratorium:</b></p> <p>Rozprzestrzenienie, morfologia, biologia, patogeneza i epidemiologia wybranych przedstawicieli: Protista, Trematoda, Cestoda, Nematoda oraz Arthropoda.</p>

<p>Moduł środowiskowy: Podstawy entomologii</p>	<p>K_W09 K_W06 K_W11  K_U04  K_K01</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do entomologii. Zarys historyczny entomologii.</li> <li>2. Miejsce owadów w królestwie zwierząt, ich różnorodność oraz liczebność. Systematyka owadów. Zmiany systemów klasyfikacji i zasady nomenklatury.</li> <li>3. Budowa morfologiczna owadów.</li> <li>4. Przegląd systematyczny wszystkich rzędów owadów.</li> <li>5. Znaczenie owadów dla środowiska naturalnego i gospodarki człowieka. Fauna synantropijna.</li> </ol> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czym zajmuje się entomologia i jej poszczególne działy?</li> <li>2. Systematyka owadów.</li> <li>3. Morfologia głowy, tułowia i odwłoka.</li> <li>4. Rodzaje aparatów gębowych.</li> <li>5. Narządy ruchu.</li> <li>6. Rozwój owadów, typy larw, rodzaje poczwerek.</li> <li>7. Ważki Odonata.</li> <li>8. Karaczany, hełmce Blattodea.</li> <li>9. Chrząszcze Coleoptera. Rozpoznawanie wybranych gatunków.</li> <li>10. Błonkoskrzydłe Hymenoptera. Oznaczanie do gatunku samicy trzmieli za pomocą specjalistycznych kluczy.</li> <li>11. Motyle Lepidoptera. Rozpoznawanie wybranych gatunków.</li> </ol>
<p>Moduł środowiskowy: Dendrologia</p>	<p>K_W06 K_W09  K_U03 K_U04  K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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><b>Laboratorium:</b></p> <p>Budowa morfologiczna i anatomiczna drzew nago- i okrytozalążkowych. Rodzaje drewna wtórnego.</p> <p>Charakterystyka drewna wybranych rodzajów lub gatunków drzew.</p> <p>Fazy życia drzewa.</p> <p>Mechanizmy regeneracyjne i obronne drzew.</p> <p>Cechy diagnostyczne pospolitych gatunków drzew i krzewów rodzimych oraz często uprawianych.</p> <p>Zasięgi głównych gatunków drzew Polski i ich wymagania ekologiczne.</p>



		Przegląd gatunków w terenie: Ogród Botaniczny UKW, Ogród Botaniczny IHAR Bydgoszcz-Mysłęcinek, ew. Arboretum w Kórniku
Moduł środowiskowy: Czwarta przyroda. Szanse przyrody w mieście	<b>K_W06</b> <b>K_W07</b> <b>K_U06</b> <b>K_U08</b> <b>K_K02</b> <b>K_K04</b>	<b>Wykłady:</b> Koncepcja „czwartej przyrody”. Miejsce przyrody w mieście w ujęciu historycznym. Współczesne możliwości współistnienia przyrody i działalności człowieka w mieście. Charakterystyka uwarunkowań przyrodniczych miasta na przykładzie Bydgoszczy. Terenowa ocena środowiska miasta pod kątem wartości przyrodniczych. Zagrożenia dla przyrody w mieście – na przykładach praktycznych. Możliwości wpływu obywateli na politykę ekologiczną miasta – możliwości prawne, przykłady. Tworzenie miejskich enklaw przyrodniczych.
Moduł środowiskowy: Symbiozy grzybów	<b>K_W05</b> <b>K_W06</b> <b>K_U03</b> <b>K_K02</b>	<b>Wykłady:</b> - 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 mykoryzowych; - Związki symbiotyczne grzybów ze zwierzętami; - Związki symbiotyczne grzybów z glonami i sinicami (porosty). <b>Laboratorium:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mykoryza ektotroficzna – morfologiczna ocena ektomykoryz.</li> <li>• Mykoryza ektotroficzna - anatomiczna ocena ektomykoryz</li> <li>• Mykoryza arbuskularna – barwienie korzeni na obecność mykoryzy arbuskularnej;</li> <li>• Mykoryza arbuskularna - ocena stopnia kolonizacji korzeni przez mikoryzowe grzyby arbuskularne i niemikoryzowe endofity;</li> <li>• Mykoryza arbuskularna - izolacja i ocena zarodników grzybów arbuskularnych</li> <li>• Ocena działania komercyjnych szczepionek mykoryzowych</li> <li>• Porosty - ocena morfologiczna i anatomiczna, oznaczanie porostów</li> </ul>

<p>Moduł środowiskowy: Rozpoznawanie i ochrona przyrodniczo cennych biotopów</p>	<p>K_W06 K_W07 K_W10</p> <p>K_U04 K_U06</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b> 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>Moduł środowiskowy: Zoologia w praktyce rolniczej, leśnej i ochronie zdrowia człowieka</p>	<p>K_W06 K_W07</p> <p>K_U06 K_U08 K_U09</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znaczenie zwierząt w otoczeniu i życiu człowieka.</li> <li>2-3. Masowy pojaw szkodników (gradacja), przebieg, przyczyny i wyrządzone szkody.</li> <li>4-5. Ważniejsze szkodniki upraw rolnych, sadów, warzyw i upraw szklarniowych i ich zwalczanie.</li> <li>6. Szkodniki magazynowe i ich zwalczanie.</li> <li>7. Ważniejsze szkodniki leśne. Szkodniki korzeni i nasion i ich zwalczanie.</li> <li>8. Szkodniki upraw i młodników i ich zwalczanie.</li> <li>10-11. Szkodniki pierwotne drzew, prognozowanie i zwalczanie.</li> <li>12. Szkodniki wtórne drzew i ich zwalczanie.</li> <li>13. Szkodniki techniczne drewna i ich zwalczanie.</li> <li>14-15. Zwierzęta jako bioindykatory zanieczyszczeń przemysłowych, komunikacyjnych i komunalnych oraz jakości środowiska.</li> </ol>
<p>Moduł środowiskowy: Fauna obszarów zdegradowanych</p>	<p>K_W06</p> <p>K_U04 K_U06 K_U07</p> <p>K_K01</p>	<p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nowa jakość przyrody na terenach zdegradowanych. Definicja terenu zdegradowanego. Typy terenów zdegradowanych. Formy zagospodarowania terenów zdegradowanych.</li> <li>2. Gatunki synantropijne zwierząt. Cechy urbicenozy. Jakościowe i ilościowe przemiany fauny pod wpływem urbanizacji oraz specyfika synurbijnych populacji zwierząt.</li> <li>3. Analiza bogactwa gatunkowego fauny na wybranych terenach zdegradowanych pod kątem: występowania gatunków chronionych i zagrożonych (praca w grupach).</li> <li>4. Przedstawienie przez studentów prezentacji multimedialnych i referatów pt. „Ocena wpływu terenów zdegradowanych na różnorodność gatunkową zwierząt”.</li> </ol>
<p>Moduł środowiskowy: Metody identyfikacji grzybów</p>	<p>K_W05 K_W09 K_W10</p>	<p><b>Laboratorium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metody morfologiczne, biochemiczne i anatomiczne oznaczania grzybów makroskopowych</li> <li>• Pozycja systematyczna grzybów podstawkowych (<i>Basidiomycota</i>)</li> </ul>

	<p>K_U03 K_U04 K_U07 K_U08 K_U09</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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): <ul style="list-style-type: none"> <li>o borowik, maślak, koźlarz, podgrzybek, gąska</li> <li>o grzybówka, muchomor, pieczarka, pieniądze</li> <li>o mleczaj, gołąbek</li> <li>o porowce</li> </ul> </li> </ul>
<p>Moduł środowiskowy: Zróznicowanie roślinnych krajobrazów młodoglacjalnych Polski północnej i środkowej</p>	<p>K_W06 K_W10</p> <p>K_U03 K_U05 K_U07</p> <p>K_K01</p>	<p>Wykłady realizowane są w formie zajęć terenowych. Kilkundniowy wyjazd obejmuje: murawy kserotermiczne na krawędzi doliny Wisły, Bory Tucholskie, Rezerwat Cisów Staropolskich w Wierzchlesie oraz Słowiński Park Narodowy.</p> <p>Omówienie krajobrazów naturalnych: nieleśne (wody i obrzeża, torfowiska niskie, przejściowe i wysokie, wydmy nadmorskie) leśne (krajobrazy wybitnie leśne z przewagą drzewostanów zgodnych z siedliskiem)</p> <p>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. Kilkundniowy wyjazd obejmuje: murawy kserotermiczne na krawędzi doliny Wisły, Bory Tucholskie, Rezerwat Cisów Staropolskich w Wierzchlesie oraz Słowiński Park Narodowy.</p> <p>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>Moduł środowiskowy: Ekologiczne i ewolucyjne podstawy funkcjonowania biosfery</p>	<p>K_W06 K_W08</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biosfera jako miejsce życia (pojęcie biosfery, ujęcie statyczne i dynamiczne, zasilanie biosfery)</li> <li>2. Poziomy organizacji materii (od atomów do wszechświata)</li> <li>3. Funkcjonalne składniki biosfery (biomy i ich kształtowanie, biomy lądowe i wodne)</li> <li>4. Historia geosfery i biosfery - zmiany w czasie i przestrzeni (od wielkiego wybuchu do holocenu, wewnętrzne i zewnętrzne procesy morfolotwórcze, bilans produkcji i dekompozycji, procesy ewolucyjne w geosferze i biosferze - ewolucja abiotyczna i biologiczna)</li> </ol>

		5. Zależności pomiędzy składnikami biosfery.
Moduł środowiskowy: Seminarium dyplomowe	<p>K_W07 K_W10 K_W11</p> <p>K_U01 K_U02 K_U07 K_U08 K_U09 K_U12</p> <p>K_K01 K_K02 K_K03</p>	<p>Treści programowe realizowane w ramach seminarium są zróżnicowane w zależności od tematyki badawczej realizowanej przez daną jednostkę.</p> <p>Główne treści realizowane w trakcie seminarium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Student przygotowuje (w oparciu o dostane materiały źródłowe) i prezentuje najnowsze dane dotyczące stanu wiedzy w zakresie zgodnym z tematem realizowanej pracy dyplomowej.</li> <li>- Student pogłębia umiejętność wyszukiwania i korzystania z informacji naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł obcojęzycznych.</li> <li>- Grupa seminaryjna w zakresie specjalności naukowej jednostki poszerza wiedzę z zakresu danej tematyki badawczej biorąc udział w dyskusji.</li> <li>- Student opracowuje i prezentuje założenia pracy dyplomowej.</li> <li>- Doskonalenie techniki przygotowania i prezentacji referatów na tematy związane z tematyką seminarium.</li> <li>- Doskonalenie przez studentów umiejętności krytycznej oceny prezentacji/referatów oraz prowadzenia konstruktywnej dyskusji naukowej.</li> <li>- Prezentowanie głównych treści przygotowanej samodzielnie pracy dyplomowej.</li> </ul>
Moduł molekularny: Molekularne podstawy alergii	<p>K_W05 K_W10</p> <p>K_U07 K_U08 K_U09</p> <p>K_K01</p>	<p><b>Wykłady:</b></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 (I-IV) - charakterystyka molekularna.</li> <li>4. Czynniki warunkujące wystąpienie alergii: genetyczne, środowiskowe.</li> <li>5. Molekularne podłoże reakcji krzyżowych.</li> <li>6. Klasyczna i molekularna diagnostyka chorób alergicznych.</li> <li>7. Niepożądane reakcje poszczepienne, profilaktyka chorób alergicznych</li> </ol>
Moduł molekularny: Dobrostan zwierząt	<p>K_W06 K_W11</p> <p>K_U05</p> <p>K_K01</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>Zaawansowane treści programowe z zakresu: 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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>•Przemysł futrzarski – fakty.</li> <li>•Zachowanie i dobrostan w relacji do patologii.</li> </ul>
Moduł molekularny: Analizy klasyczne	<p>K_W10 K_W11</p> <p>K_U03 K_U10</p> <p>K_K01 K_K04 K_K05</p>	<p><b>Laboratorium:</b></p> <p>Sprzęt laboratoryjny stosowany w chemii analitycznej</p> <p>Wyznaczanie stężeń substancji chemicznych</p> <p>Alkacymetria - nastawienie miana kwasu solnego</p> <p>Alkacymetria - oznaczanie zasady sodowej</p> <p>Alkacymetria - oznaczenie węglanu sodu obok wodorotlenku sodu</p> <p>Alkacymetria - nastawienie miana wodorotlenku sodu</p> <p>Alkacymetria - oznaczanie kwasu octowego</p> <p>Alkacymetria - oznaczanie kwasu solnego</p>
Moduł molekularny: Apoptoza – programowana śmierć komórek	<p>K_W03 K_W10</p> <p>K_K01 K_K02</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badania nad samobójczą śmiercią komórek. Nobel z medycyny (2002) – na przykładzie rozwoju nicienia <i>Caenorhabditis elegans</i>.</li> <li>2. Dwa różne mechanizmy śmierci i porównanie etapów apoptozy z nekrozą.</li> <li>3. Metody wykrywania apoptozy. Mechanizmy indukcji apoptozy: zewnątrzkomórkowy i wewnątrzkomórkowy. Przekazywanie sygnału śmierci.</li> <li>4. Centralna rola mitochondrium, tworzenie potencjału transbłonowego, megakanaly i ich białka strukturalne.</li> <li>5. Mechanizm powstawania reaktywnych form tlenu (RFT) w łańcuchu oddechowym oraz mechanizmy zabezpieczające.</li> <li>6. Faza wykonawcza apoptozy. Kaspazy.</li> <li>7. Powstawanie i struktura apoptosomu. Degradacja cytoplazmy i jądra. Fagocytoza.</li> <li>8. Związek apoptozy z procesami nowotworowymi oraz neurodegeneratywnymi.</li> </ol>
Moduł molekularny: Chemiczne podstawy monitoringu środowiska	<p>K_W07</p> <p>K_U02 K_U03 K_U08</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obieg pierwiastków w biosferze i cykle biogeochemiczne</li> <li>2. Cele i zasady monitorowania środowiska.</li> <li>3. Państwowy Monitoring Środowiska, krajowe i międzynarodowe sieci monitoringu, gromadzenie i przetwarzanie danych o środowisku.</li> </ol>

	<p>K_U09 K_K02 K_K04</p>	<p>4. Normy jakości dla elementów środowiska. 5. Monitoring gleby i ziemi 6. Monitoring wód 7. Monitoring powietrza. <b>Laboratorium:</b> 1) Badania zawartości związków fosforu: oznaczanie rozpuszczonych ortofosforanów kolorymetryczną metodą molibdenianową z kwasem askorbinowym jako reduktorem. 2) Badanie zawartości związków azotu: oznaczanie azotu azotanowego metodą kolorymetryczną z salicylanem sodowym. 3) Oznaczanie chlorków metodą miareczkowania azotanem srebra w obecności chromianu jako wskaźnika / Metoda Mohra/. 4) Analiza właściwości fizykochemicznych gleby. 5) Badanie zawartości związków fosforu w glebie metodą Egner-Riehm'a. 6) Badanie zawartości związków azotu (azotu ogólnego) w glebie.</p>
<p>Moduł molekularny: Fizjologia i metabolizm komórki</p>	<p>K_W03 K_W05  K_U02 K_U05 K_U08 K_U09 K_U10  K_K01 K_K02 K_K03 K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b> Wybrane procesy cytoplazmatyczne – transport pęcherzykowy, kierowany transport białek - Kancerogeneza - Różnicowanie i odnowa komórek i tkanek - Glukoneogeneza – synteza glukozy z niewęglowodanowych prekursorów - Szlak pentozofosforanowy – zespół reakcji będący źródłem NADPH, biosyntetycznej siły redukcyjnej - Glikogen jako „podręczny” magazyn energii metabolicznej – synteza i degradacja glikogenu - Łańcuch oddechowy - dehydrogenaza bursztynianowa – enzym mitochondrialny zaangażowany w transport elektronów do łańcucha oddechowego oraz w przemiany cyklu Krebsa - Przemiany związków azotowych – metabolizm glutationu „antyoksydantu komórkowego” <b>Laboratorium:</b> 1. Transport przez błony komórkowe (dyfuzja jedno – i dwustronna, osmoza, toniczność) 2. Analiza cytotoksyczności wybranych związków chemicznych (test Allium) 3. Metabolizm węglowodanów. A. Metabolizm glikogenu w homogenacie wątroby B. Utlenianie glukozy w warunkach tlenowych i beztlenowych z udziałem drożdży 4. Utlenianie biologiczne. - Aktywność dehydrogenazy bursztynianowej w mitochondriach wątroby 5. Metabolizm związków azotowych. - Oznaczanie aktywności aminotransferazy alaninowej - Ilościowe oznaczanie glutationu (GSH) metodą Ellmana</p>

<p>Moduł molekularny: Mikrobiologia środowiskowa</p>	<p>K_W06 K_W10  K_U10 K_U11  K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powietrze jako miejsce występowania mikroorganizmów.</li> <li>2. Charakterystyka mikroorganizmów występujących w zbiornikach wodnych. Rola i znaczenie bakterii neustonowych, planktonowych, bentosowych i epifitycznych w funkcjonowaniu zbiorników wodnych.</li> <li>3. Ekologiczne czynniki stymulujące rozwój i determinujące występowanie mikroorganizmów w zbiornikach wodnych.</li> <li>4. Samooczyszczanie wód – bakterie jako czynnik modyfikujący jakość wód.</li> <li>5. Charakterystyka i rola mikroorganizmów glebowych.</li> </ol> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterystyka metod oznaczania mikroorganizmów w powietrzu.</li> <li>2. Mikrobiologiczna i sanitarna analiza powietrza.</li> <li>3. Charakterystyka mikroorganizmów wód powierzchniowych i metody ich oznaczania.</li> <li>4. Analiza sanitarno-bakteriologiczna wody powierzchniowej.</li> <li>5. Mikrobiologiczna analiza mikroorganizmów osadów dennych.</li> <li>6. Mikrobiologiczna analiza mikroorganizmów gleby i ryzosfery.</li> <li>7. Mikrobiologiczna analiza mikroorganizmów epifitycznych.</li> </ol>
<p>Moduł molekularny: Biochemia białek i kwasów nukleinowych</p>	<p>K_W03 K_W04 K_W10  K_U03 K_U10  K_K04 K_K05</p>	<p><b>Wykłady:</b></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 wewnątrznie 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> <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><b>Laboratorium:</b></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> </ul>

		- Topologia DNA
Moduł molekularny: Środowisko a procesy technologiczne	K_W06 K_W07 K_K02	<b>Wykłady:</b> - 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
Moduł molekularny: Genetyka wybranych grup organizmów	K_W04 K_U03 K_K02	<b>Wykłady i laboratorium:</b> • Dziedziczenie cech ilościowych poparte przykładami wybranych grup organizmów • Dziedziczenie cech wybranych grup organizmów • Sposoby przekazywania materiału genetycznego wybranych grup organizmów – świat roślin • Sposoby przekazywania materiału genetycznego wybranych grup organizmów – świat zwierząt • Wpływ sposobów rozmnażania na zmienność genetyczną • Ewolucja materiału genetycznego człowieka – linia męska, linia żeńska, badania genetyczne • Allele wielokrotne – mapa rozmieszczenia populacjach wybranych grup organizmów • Projekt poznania ludzkiego genomu.
Moduł molekularny: Seminarium dyplomowe	K_W07 K_W10 K_W11  K_U01 K_U02 K_U07 K_U08 K_U09 K_U12  K_K01 K_K02 K_K03	Treści programowe realizowane w ramach seminarium są zróżnicowane w zależności od tematyki badawczej realizowanej przez daną jednostkę. Główne treści realizowane w trakcie seminarium: - Student przygotowuje (w oparciu o dostane materiały źródłowe) i prezentuje najnowsze dane dotyczące stanu wiedzy w zakresie zgodnym z tematem realizowanej pracy dyplomowej. - Student pogłębia umiejętność wyszukiwania i korzystania z informacji naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł obcojęzycznych. - Grupa seminaryjna w zakresie specjalności naukowej jednostki poszerza wiedzę z zakresu danej tematyki badawczej biorąc udział w dyskusji. - Student opracowuje i prezentuje założenia pracy dyplomowej. - Doskonalenie techniki przygotowania i prezentacji referatów na tematy związane z tematyką seminarium. - Doskonalenie przez studentów umiejętności krytycznej oceny prezentacji/referatów oraz prowadzenia konstruktywnej dyskusji naukowej. - Prezentowanie głównych treści przygotowanej samodzielnie pracy dyplomowej.
Filozofia	P6S_WG	<b>Wykłady:</b>



	<b>P6S_KK</b>	<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>
Ochrona własności intelektualnych	<b>6S_WK P6S_KR</b>	<p><b>Wykłady:</b> 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. Rytm biologiczne człowieka a praca zmianowa</p>
Socjologia	<b>P6S_WG P6S_KO</b>	<p><b>Wykłady:</b> 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.</p>

		<p>Grupa społeczna i jej funkcjonowanie (elementy konstytutywne grupy i czynniki spójności grupy, rodzaje grup).</p> <p>Zagadnienie władzy i przywództwa w grupie, style kierowania).</p> <p>Specyfika i znaczenie grup nieformalnych.</p> <p>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>
--	--	--

\*Wypełnia DJiOK