

Wydział: Wydział Nauk Biologicznych
kierunek studiów: ochrona środowiska
dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne
profil kształcenia: ogólnoakademicki
poziom kształcenia: studia drugiego stopnia
numer uchwały Senatu* 42/2019/2020 z dn. 9.06.2020

Lp.	Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe
MODUŁY ZAJĘĆ PODSTAWOWYCH			
1.	Biotechnologiczne przetwarzanie odpadów	K_W01 K_W02 K_W04 K_U01 K_U03 K_K01 K_K02	<p>Wykład: Regulacje prawne dotyczące postępowania z odpadami nadającymi się do biologicznego przetwarzania. Klasyfikacja odpadów i ich przygotowanie do biologicznego przetwarzania. Stosowane technologie biologicznego przetwarzania odpadów: - systemy kompostowania (reaktorowe i niereaktorowe) - technologie fermentacji odpadów stałych (technologie jednostopniowe i wielostopniowe, technologie o działaniu okresowym, kofermentacja) - mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów (MBP). Biogaz jako produkt procesu fermentacji (skład i zastosowanie biogazu). Zagrożenia środowiskowe związane z zastosowaniem biologicznych metod przetwarzania odpadów. Kierunki wykorzystania odpadów przemysłu rolno-spożywczego.</p> <p>Ćwiczenia: Wykorzystanie serwatki do produkcji kwasu mlekowego. Zastosowanie melasy jako substratu pokarmowego w produkcji biomasy drożdży paszowych i piekarskich. Wykorzystanie cukru buraczanego do produkcji pullulanu przez <i>Aureobasidium pullulans</i>. Ocena stopnia hydrolizy celulozy w biomacie ligninocelulozowej do cukrów redukujących prowadzona z wykorzystaniem drobnoustrojów celulolitycznych i białek enzymatycznych pozyskanych z hodowli tych drobnoustrojów. Wskaźniki fizyczne, chemiczne i biologiczne jakości materiałów kompostowanych. Mechaniczno – biologiczne przetwarzanie odpadów komunalnych – wizyta w kompostowni.</p>
2.	Biopaliwa - technologie dla zrównoważonego rozwoju	K_W01 K_W02 K_U01 K_K02 K_K04	<p>Wykład: Światowe zasoby paliw kopalnych. Ograniczenia wynikające ze stosowania paliw konwencjonalnych.</p>

			<p>Polityka państwa w zakresie odnawialnych źródeł energii. Korzyści z wykorzystania odnawialnych źródeł energii. OZE - charakterystyka ogólna, uwarunkowania, wady i zalety. Źródła energii odnawialnej w Polsce. Energia wód płynących, wiatru, słoneczna, geotermalna. Zarys technologii produkcji bioetanolu. Technologie produkcji bioetanolu z surowców skrobiowych oraz celulozy. Pozyskiwanie energii z biomasy. Technologie konwencjonalne i metody biotechnologicznego przetwarzania biomasy. Termochemiczna konwersja biomasy. Gazyfikacja i piroliza. Synteza Fischera – Tropscha. Wykorzystanie glonów do produkcji biopaliw płynnych. Farmy glonów. Wykorzystanie olejów z alg do produkcji biopaliwa. Najnowsze metody biotechnologiczne pozyskiwania biopaliw. Biopaliwa bakteryjne. Biopaliwa z biomasy bez fermentacji.</p> <p>Laboratoria: Otrzymywanie bioetanolu pierwszej generacji: - zapoznanie z technologią produkcji etanolu metodą fermentacji alkoholowej, - wykonanie obliczeń technologicznych, - przygotowanie podłoża fermentacyjnych, - przeprowadzenie procesu fermentacji alkoholowej z użyciem drożdży <i>S. cerevisiae</i>, - ocena przebiegu procesu fermentacji, - wydzielenie etanolu z podłoża odfermentowanego metodą destylacji wielokrotnej, - odwadnianie etanolu z użyciem sit molekularnych. Otrzymywanie biodiesla z oleju roślinnego: - zapoznanie z technologią produkcji biodiesla metodą transestryfikacji oleju rzepakowego, - wykonanie obliczeń technologicznych, - przeprowadzenie procesu transestryfikacji oleju rzepakowego z użyciem metanolanu potasu, - oczyszczenie EMKT (estrów metylowych kwasów tłuszczowych), - analiza właściwości fizykochemicznych otrzymanych EMKT.</p>
3.	Chemiczne metody analityczne w badaniu środowiska wodnego	K_W01 K_W02 K_W03 K_W05 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_K02 K_K03 K_K05	<p>Wykład: Wybrane zagadnienia dotyczące rzeczywistych roztworów wodnych. Procesy zachodzące w wodach powierzchniowych. Obieg podstawowych pierwiastków w środowisku. Charakterystyka nieorganicznych i organicznych składników wód naturalnych, najczęściej spotykane stężenia. Przemiany fizyko-chemiczne i biochemiczne zachodzące w wodach naturalnych i ich wpływ na środowisko naturalne. Wody mineralne i lecznicze. Klasyfikacje hydrochemiczne wód. Metody ustalania tła, klasyfikacja anomalii hydrochemicznych wód powierzchniowych.</p>

			<p>Przewidywanie skutków obecności w środowisku wodnym substancji szkodliwych i toksycznych.</p> <p>Ćwiczenia: Zasady pobierania i utrwalania próbek środowiskowych do analizy. Analiza wybranych parametrów wód za pomocą metod hydrochemii analitycznej (analiza wagowa, miareczkowa i instrumentalna). Analiza wybranych parametrów wód za pomocą hydrochemii chromatografii jonowej. Analiza toksykologiczna wybranych środków powierzchniowo czynnych</p>
4.	Techniki chromatograficzne w monitoringu środowiska	K_W01 K_W02 K_U01 K_K02 K_K04	<p>Wykład: Kapilarna chromatografia gazowa (GC): - Monitoring środowiska (powietrze, woda, gleba) pod kątem źródeł i występowania zanieczyszczeń takich jak ropopochodne, WWA, LZO, fenole i chlorofenole - Krótka historia chromatografii gazowej, znaczenie chromatografii gazowej pod kątem monitoringu zanieczyszczeń środowiska - Aparatura do chromatografii gazowej (gazy nośne, dozowanie próbek do chromatografu gazowego, detektory) - Kolumny chromatograficzne i ich wypełnienia, rozdzielczość kolumn chromatograficznych - Dobór kolumny chromatograficznej i warunków chromatografowania pod kątem analizy skażeń środowiska Wysokosprawną chromatografią cieczą (HPLC): - Wprowadzenie do chromatografii cieczowej - Wielkości chromatograficzne charakterystyczne dla procesu rozdzielania - Aparatura do chromatografii cieczowej - Fazy ruchome - Kolumny chromatograficzne i ich wypełnienia - Rodzaje elucji - Detektory - Analiza ilościowa i jakościowa - Przygotowanie próbek do analiz środowiskowych z wykorzystaniem chromatografii cieczowej Przykłady wykorzystania chromatografii cieczowej pod kątem analizy zanieczyszczeń środowiska.</p> <p>Laboratoria: Identyfikacja związków organicznych z wykorzystaniem kapilarnej chromatografii gazowej: - Praktyczne zapoznanie się z budową układu dozującego próbkę (ALS, port nastrzykowy), - Zasady montażu kapilarnej kolumny chromatograficznej, charakterystyka i dobór parametrów pracy detektora FID - Przygotowanie metody chromatograficznej, zasady doboru warunków rozdziału wybranych zanieczyszczeń podlegających monitoringowi środowiska. - Analiza danych - integracja sygnału, kalibracja urządzenia, raportowanie wyników</p>

			<p>- Zastosowania chromatografii gazowej w monitoringu zanieczyszczeń środowiska (przygotowanie i analizy GC próbek gleby, powietrza i wody pod kątem oznaczania substancji ropopochodnych, WWA, LZO).</p> <p>Wykorzystanie HPLC w analizach środowiskowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Budowa chromatografu cieczowego, faza ruchoma o różnej sile elucji, kolumny chromatograficzne, dobór detektora, integracja sygnału i kalibracja urządzenia. - Wykorzystanie techniki SPE jako sposobu oczyszczenia próbek w badaniach środowiskowych. <p>Oznaczenie jakościowe i ilościowe bisfenoli (produktów degradacji PET) w wodach z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej.</p>
5.	Fykologia	K_W01 K_U02 K_K01	<p>Wykład:</p> <p>Podczas wykładów przedstawiona zostanie systematyka glonów mikroskopowych i plechowych; Szczególny nacisk położony będzie na cechy swoiste dla każdej z grup (gromad), tj. organizację plechy, chemizm (ściana komórkowa, barwniki, substancje zapasowe) oraz sposoby rozmnażania (namnażania). Dla każdej z grup omówione zostaną tendencje ewolucyjne, występowanie, ekologia oraz znaczenie biologiczne i gospodarcze.</p>
6.	Ekologia fitoplanktonu	K_W01 K_U02 K_K01	<p>Wykład:</p> <p>Przypomnienie systematyki glonów planktonowych; omówienie: warunków środowiskowych dla bytowania fitoplanktonu, zmienności siedliskowej i fenologicznej; siedliskotwórcza rola fitoplanktonu; omówienie grup funkcjonalnych i morfologiczno-funkcjonalnych fitoplanktonu; pozycja fitoplanktonu w piramidzie (sieci) troficznej ekosystemów wodnych, zagrożenia związane z nadmiernym rozwojem glonów i gatunkami obcymi (np. <i>Gonyostomum semen</i>).</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Praktyczne aspekty poboru i analiz fitoplanktonu; ocena składu gatunkowego i zagęszczenia, obliczanie biomasy fitoplanktonu, porządkowanie gatunków do grup funkcjonalnych, wnioskowanie o stanie środowiska wodnego na podstawie występujących gatunków i strukturze fitoplanktonu; struktura i dynamika potamoplanktonu.</p>
7.	Inwazje biologiczne	K_W01 K_W03 K_W04 K_W05 K_U01 K_U05 K_U07 K_K03	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodyka i terminologia: gatunki rodzime, gatunki obce, gatunki inwazyjne, gatunek obcy inwazyjny, gatunek obcy nieinwazyjny itp. - Ekspansja a inwazja, ekosystemy naturalne, półnaturalne i sztuczne - Inwazje biologiczne jako przejaw globalizacji współczesnego świata - Cechy inwazyjnych gatunków roślin i zwierząt - Najpospolitsze gatunki roślin obcych i inwazyjnych stwierdzonych w Polsce - Nowe gatunki w malakofaunie Polski

			<ul style="list-style-type: none"> - Piaskołaz <i>Mya arenaria</i> – historia ekspansji - Ekosystemy najbardziej podatne na inwazje gatunków obcych - Pasożyty zawleczone w faunie Polski - Warunki decydujące o sukcesie gatunków inwazyjnych; introdukcja i mechanizmy sprzyjające inwazji zwierząt. - Specyficzne ekosystemy wód podgrzanych jako potencjalne ogniska inwazji gatunków obcych - Wpływ gatunków inwazyjnych na rodzime ekosystemy - Czy nowo pojawiające się gatunki są rzeczywistym zagrożeniem i czy są naprawdę nowe? - Ekologiczne, ekonomiczne i medyczne konsekwencje inwazji biologicznych - Metody zapobiegania inwazjom i zwalczania inwazyjnych roślin i zwierząt - Regulacje prawne dotyczące przeciwdziałania i zwalczania gatunków inwazyjnych
8.	Funkcjonowanie i zagrożenia ekosystemów leśnych	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_U01 K_U02 K_U06 K_K01 K_K02	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las jako jednostka ekologiczna, produkcyjna i krajobrazowa. 2. Specyfika środowiska leśnego. 3. Struktura biocenoz leśnych i zdolność ich samoregulacji. 4. Las jako przedmiot gospodarki i zasób przyrody. 5. Ogólne zasady hodowli lasu. 6. Typy siedliskowe lasu i typy gospodarcze drzewostanów. 7. Ważniejsze gatunki drzew i krzewów występujące w lasach. 8. Hodowla i odnowienie lasu. 9. Pielęgnowanie lasu. 10. Użytkowanie lasu. 11. Ochrona lasu przed szkodnikami (ważniejsze szkodniki lasu, prognozowanie szkód, zwalczanie chemiczne, metody zintegrowane i ochrona pożytecznej fauny). 12. Ochrona lasu przed zwierzyną, gryzoniami i szkodliwym ptactwem. 13. Ochrona lasu przed pożarami, szkodliwymi czynnikami atmosferycznymi i szkodliwą działalnością człowieka. 14. Ochrona lasu jako integralna część ochrony przyrody. <p>Ćwiczenia:</p> <p>Poziomy i ochrona różnorodności biologicznej w lasach. Zasady ogniskowo-kompleksowej metody ochrony lasu. Wybrane czynniki oceny podatności lasów na degradację. Siedliskowe typy lasu obszarów nizinnych Polski, problemy ochrony wybranych ekosystemów leśnych. Formy zniekształcenia fitocenoz leśnych. Formy ochrony przyrody w lasach.</p>
9.	Ekologiczne miasto przyszłości	K_W01 K_W03 K_W04 K_W05 K_U03 K_U05 K_U06	<p>Wykład:</p> <p>Cechy miasta jako miejsca życia dla ludzi. Wpływ klimatu i jego zmian na stan środowiska i jakość życia w mieście. Analiza rozwiązań pro-przyrodniczych w miastach zmierzających do neutralizacji wpływu zmian klimatu - idea blue-green cities – przykłady zastosowania błękitno-zielonej</p>

		K_K01 K_K02 K_K04	<p>infrastruktury w Polsce i na świecie. Analiza zaleceń Unii Europejskiej i Narodów Zjednoczonych dotyczących zrównoważonego rozwoju miast, ich renaturyzacji i powszechnego dostępu do terenów zielonych. Idea miasta ekologicznego. Wprowadzenie do usług ekosystemów. Możliwości wpływu obywateli na politykę ekologiczną miasta – możliwości prawne, przykłady. Charakterystyka uwarunkowań przyrodniczych miasta na przykładzie Bydgoszczy. Stan i charakterystyka elementów przyrody w Bydgoszczy.</p> <p>Ćwiczenia: Metody oceny stanu i ochrony wybranych elementów przyrodniczych w mieście – drzewa, zapylacze, ptaki, nietoperze i in.. Podstawy diagnostyki drzew. Ochrona drzew w procesie inwestycyjnym. Dobór gatunków do zadrzewień. Zapoznanie się ze stanem wybranych obszarów w Bydgoszczy w praktyce. Ćwiczenia z wizualnej diagnostyki drzew.</p>
10.	Metodologia oceny stanu środowiska i monitoring	K_W01 K_W02 K_W05 K_U01 K_U05 K_U06 K_K03	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW) – geneza, założenia - Typologia wód - Wyznaczenie warunków referencyjnych dla poszczególnych grup biologicznych - Stan wdrażania biologicznych metod oceny środowiska - Stan ekologiczny rzek i jezior w Polsce na podstawie RDW - Ocena stanu troficznego wód jezior na podstawie zooplanktonu - Ocena stanu ekologicznego rzek i jezior na podstawie makrozoobentosu - Metody oceny stanu środowiska rzek i jezior na podstawie ichtiofauny - Mikrobiologiczne badania jakości wód <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wyznaczenie warunków referencyjnych dla poszczególnych grup biologicznych - Stan wdrażania biologicznych metod oceny środowiska - Stan ekologiczny rzek i jezior w Polsce na podstawie RDW - Ocena stanu ekologicznego jezior z wykorzystaniem fitoplanktonu - Ocena stanu ekologicznego rzek i jezior na podstawie fitobentosu okrzemkowego - Makrofitowa ocena stanu ekologicznego rzek i jezior - Ocena stanu troficznego wód jezior na podstawie zooplanktonu - Ocena stanu ekologicznego rzek i jezior na podstawie makrozoobentosu
11.	Siedliska przyrodnicze i gatunki Natura 2000	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W07 K_U01	<p>Wykład: Metody inwentaryzacji podstawowych elementów przyrody Zasady ochrony na obszarach Natura 2000 Definicje i podstawy prawne związane monitoringiem na obszarach Natura 2000</p>

		<p>K_U02 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_K01 K_K02</p>	<p>Charakterystyka gatunków i siedlisk Natura 2000 Omówienie procedur monitoringu zgodnie z metodyką opracowaną przez GIOŚ.</p> <p>Ćwiczenia: Omówienie przykładowych kart obserwacji siedlisk i gatunków Natura 2000, sposobu ich wypełniania, zapoznanie z listą kodów oddziaływań i zagrożeń Wykonanie obserwacji dotyczących wybranych siedlisk (sposoby wyboru stanowisk, metody pracy w terenie, sposoby zbierania informacji, ocena szkodliwych oddziaływań i zagrożeń): 3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z <i>Nympheion</i> i <i>Potamion</i> 1150-2 Zalewy i jeziora przy morskie 6410 Zmienne wilgotne łąki trzęślicowe (<i>Molinion</i>) 91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (<i>Salicetum albo-fragilis</i>, <i>Populetum albae</i>, <i>Alnenion glutinoso-incanae</i>, olsy źródłiskowe) Podsumowanie: ocena stanu ochrony badanych obiektów, sporządzenie raportu o wybranym siedlisku lub zagrożonym gatunku, przygotowanie prezentacji popularyzującej wyniki badań.</p>
12.	Usługi ekosystemowe	<p>K_W01 K_W02 K_U02 K_U06 K_K03 K_K06</p>	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Powiązanie usług ekosystemowych z innymi obszarami wiedzy 2. Główne typy usług ekosystemowych 3. Usługi ekosystemowe w skali globalnej i regionalnej. 4. Kształtowanie krajobrazu jako elementu usług ekosystemowych 5. Ekonomia ekologiczna i pojęcie kapitału naturalnego 6. Usługi ekosystemowe a rozwój zrównoważony 7. Rekultywacja wód jako przykład zintegrowanych usług ekosystemowych 8. Międzyrządowa platforma ds. różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych
13.	Znaczenie przyrodnicze drzew w mieście	<p>K_W02 K_U02 K_U03 K_U06 K_U07 K_K01</p>	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Morfologia i anatomia drzew (morfologia korzeni, pnia i korony). 2. Rozmnażanie drzew. 3. Podstawy procesów życiowych drzew. 4. Mechanizmy wzrostu i rozwoju drzew. 5. Zjawiska spoczynku drzew. 6. Starzenie się drzew. 7. Metabolizm drzew (gospodarka wodna i mineralna; fotosynteza i transport jej metabolitów, znaczenie procesów oddechowych). 8. Regulacja procesów metabolicznych przez czynniki środowiskowe. 9. Współzależności struktury, funkcji i pokroju drzew. 10. Wpływ środowiska na życie drzew. 11. Fizjologia stresu. 12. Zanieczyszczenie powietrza a życie drzew.

			<p>13. Znaczenie mikoryz w aklimatyzacji i stymulacji wzrostu drzew.</p> <p>Konwersatoria:</p> <p>1. Drzewa zielony kapitał miast (bilans zysków i kosztów utrzymania drzew w miastach):</p> <p>a) Regulacja klimatu lokalnego i korzyści energetyczne (kontrola temperatury i wilgotności powietrza).</p> <p>b) Filtracja i oczyszczanie powietrza (poprawa jakości powietrza).</p> <p>c) Redukcja hałasu ulicznego.</p> <p>d) Korzenie drzew – wpływ na infrastrukturę a korzyści przyrodnicze (filtracja i infiltracja wody, zapobieganie erozji gleby).</p> <p>e) Korzyści hydrologiczne – odnawialne źródło zasobów wodnych.</p> <p>f) Drzewa a wartość nieruchomości – atrakcyjność handlowa. Zielone dachy.</p> <p>g) Koszty utrzymania drzew w miastach (sadzenie, pielęgnacja, ekspertyzy arborystyczne, ekspertyzy zagospodarowania przestrzennego).</p> <p>h) Monitoring zdrowotności drzew miejskich.</p> <p>i) Monitoring standardów w zarządzaniu zielenią miejską.</p> <p>2. Znaczenie przyrodnicze drzew:</p> <p>a) Wpływ na bioróżnorodność (środowisko życia dzikich zwierząt - źródło pokarmu i schronienia).</p> <p>b) Ochrona zasobów wodnych.</p> <p>c) Sekwestracja węgla.</p> <p>d) Udział drzew w obiegu pierwiastków.</p> <p>3. Drzewa a wartości społeczne:</p> <p>a) Wpływ na zdrowie fizyczne i psychiczne społeczeństwa (rekreacja, rozwój wrażliwości przyrodniczej, poprawa jakości warunków życia).</p> <p>4. Walory estetyczne.</p> <p>a) Wzrost atrakcyjności miejsc turystycznych i inwestycyjnych.</p> <p>b) Łagodzenie twardej struktury miejskiego krajobrazu.</p> <p>c) Drzewa w krajobrazie kulturowym.</p>
14.	Toksykologia środowiskowa	<p>K_W01 K_W02 K_W03 K_W05 K_U01 K_U03 K_K01 K_K02 K_K03</p>	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toksykologia – rys historyczny, zadania i zakres - Dziedziny toksykologii - Reakcja organizmu na substancje toksyczne - Ksenobiotyki i toksyny biologiczne - Szlaki substancji toksycznych prowadzące do ekosystemów - Toksykomanie – środki psychotropowe, odurzające, doping i dopalacze. - Czynniki warunkujące powstawanie zatruc - Rodzaje zatruc i biodegradacja - Wehlanianie, dystrybucja, metabolizm i wydalanie trucizn - Toksyczne związki organiczne i nieorganiczne - Wpływ substancji toksycznych na ekosystem <p>Laboratoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toksykometria (HPLC)

			<ul style="list-style-type: none"> - Wykorzystanie metod spektrofotometrycznych w analizie zagrożeń środowiska - Oznaczanie wodorowęglanów (HCO_3^-) w wodzie mineralnej - Kompleksometria – Oznaczanie żelaza (Fe^{3+}) za pomocą mianowanego roztworu EDTA - Oznaczanie wapnia (Ca^{2+}) i magnezu (Mg^{2+}) w wodzie mineralnej/Oznaczanie sodu (Na^+) z wykorzystaniem ISE - Toksyczność ostra – wyznaczenie LD50 na podstawie danych eksperymentalnych - Zastosowanie 3 modeli – Behrensa, Kräbera i Thomsona-Weila do wyznaczania jednego z podstawowych parametrów toksykologicznych – LD50.)
15.	Zarządzanie zasobami przyrody na obszarach wiejskich	K_W01 K_W02 K_W04 KW_07 K_U01 K_U03 K_U05 K_U07 K_K01 K_K02	<p>Wykład: Wyspy środowiskowe, zadrzewienia liniowe i inne biocenozy kluczowe dla zachowania różnorodności biologicznej terenów wiejskich Rolnictwo zrównoważone Przyczyny, zagrożenia i sposoby przeciwdziałania degradacji środowisk obszarów wiejskich Założenia, cel, główne zadania i mechanizmy finansowania Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich Analiza aktów prawnych związanych z realizacją Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich Pakiety Programu rolno-środowiskowo-klimatycznego Charakterystyka siedlisk przyrodniczych oraz gatunki ptaków objęte PROW Listy gatunków wskaźnikowych dla poszczególnych siedlisk Metodyka wyznaczania działek rolnych, ornitologicznych i siedliskowych Działania dla poszczególnych pakietów i wariantów</p> <p>Ćwiczenia: Zajęcia realizowane częściowo w terenie Analiza przykładowych dokumentacji siedliskowych i ornitologicznych Charakterystyka wybranych siedlisk związanych z programem rolno-środowisko-klimatycznym – zajęcia w terenie. Opracowanie dokumentacji dla wybranego siedliska Prezentacja i omówienie wyników</p>
16.	Seminarium	K_W01 K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_U07 K_U09 K_U10 K_K01 K_K04	<p>Seminarium: W trakcie seminarium student przygotowuje (w oparciu o otrzymane materiały źródłowe) i prezentuje najnowsze dane dotyczące stanu wiedzy w zakresie zgodnym z tematem własnej pracy dyplomowej oraz pogłębia umiejętności wyszukiwania i korzystania z informacji naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł obcojęzycznych. Podczas seminarium realizowane są tematy dotyczące opracowania i prezentacji założeń pracy dyplomowej oraz doboru metod badawczych właściwych dla uzyskania założonego celu badań. Ponadto student doskonali techniki przygotowania i prezentacji referatów na tematy związane z</p>

			tematyką seminarium. Doskonali również umiejętności krytycznej oceny prezentacji/referatów oraz prowadzenie konstruktywnej dyskusji naukowej. Podczas seminarium student przedstawia wyniki swoich badań oraz formułuje na ich podstawie wnioski.
17.	Pracownia specjalizacyjna	K_W02 K_U01 K_U04 K_U05 K_K02 K_K05	<p>Laboratoria:</p> <p>Treści programowe są zależne od tematyki pracowni specjalizacyjnej i przygotowywanej pracy magisterskiej. Głównym celem pracowni specjalizacyjnej jest przeprowadzenie badań laboratoryjnych lub terenowych w celu zebrania danych oraz zdobycie praktycznej wiedzy i umiejętności w zakresie prowadzenia badań naukowych. W związku z tym organizacja zajęć w ramach pracowni specjalizacyjnej obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie programu pracowni, warunków zaliczenia oraz przepisów BHP, - zapoznanie się z zasadami i metodologią badań naukowych, - omówienie technik laboratoryjnych lub terenowych wykorzystywanych podczas prowadzenia badań, - praktyczne zapoznanie się z zasadami działania i obsługi specjalistycznej aparatury laboratoryjnej lub terenowej, - zapoznanie się z zasadami planowania i dokumentowania wyników badań.
18.	Pracownia magisterska	K_W02 K_W03 K_W06 K_U01 K_U05 K_K03 K_K05	<p>Laboratoria:</p> <p>Treści programowe są zależne od tematyki badawczej jednostki wydziałowej, w której student realizuje zajęcia w ramach pracowni magisterskiej, a następnie przygotowuje pracę magisterską.</p> <p>Organizacja zajęć w ramach pracowni obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie stosowanych technik pracy laboratoryjnej lub terenowej oraz stosowanych metod analitycznych, - przygotowanie podstawowych odczynników oraz aparatury i sprzętu pomocniczego do badań, - planowanie badań oraz charakterystykę metod badawczych, - pobieranie materiału do badań, - gromadzenie i analiza wyników. <p>Głównym celem pracowni magisterskiej w zakresie realizowanych treści, niezależnie od specyfiki badawczej jednostki, w której odbywają się zajęcia jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przeprowadzenie badań laboratoryjnych lub terenowych w celu przygotowania pracy magisterskiej, - zdobycie praktycznej wiedzy w zakresie prowadzenia badań naukowych, - zapoznanie się ze specyficznymi metodami badawczymi dostosowanymi do tematyki pracy magisterskiej, - praktyczne zapoznanie się z zasadami działania i obsługi specjalistycznej aparatury laboratoryjnej i analitycznej, oraz właściwego sprzętu pomocniczego, - zapoznanie się z zasadami planowania i dokumentowania wyników badań, - krytyczna weryfikacja i analiza wyników badań.
19.	Język obcy	K_K05	

		K_U02 K_U07 K_U08 K_U10 K_K01	Ćwiczenia: Zakres tematyczny podany przez prowadzącego na zajęciach zgodne ze specyfiką grupy.
20.	Język obcy specjalistyczny	K_W05 K_U02 K_U07 K_U08 K_U10 K_K01	Ćwiczenia: Zakres tematyczny podany przez prowadzącego na zajęciach zgodne ze specyfiką grupy.
MODUŁY ZAJĘĆ DO WYBORU			
I BLOK			
21.	Ekologia mykoryz w mieście	K_W01 K_W02 K_W03 K_U01 K_U03 K_K01 K_K02 K_K05	Wykład: - Charakterystyka obszarów miejskich. - Wpływ czynników abiotycznych typowych dla środowiska miejskiego na grzyby mykoryzowe. - Wpływ czynników biotycznych na grzyby mykoryzowe. - Symbioza mykoryzowa drzew wybieranych najczęściej do nasadzeń na terenach zurbanizowanych. - Znaczenie mykoryz w środowisku. - Rola mykoryz w adaptacji roślin do warunków miejskich. - Metody mykoryzacji roślinności terenów zurbanizowanych Ćwiczenia: - Stopień kolonizacji mykoryzowej wybranych gatunków drzew miejskich na stanowiskach miejskich o różnym stopniu antropopresji (wybór i charakterystyka stanowisk badawczych, pobranie prób glebowych i korzeniowych). - Oznaczenie stopnia kolonizacji mykoryzowej wybranych gatunków drzew. - Analiza uzyskanych wyników, ocena wpływu warunków siedliskowych typowych dla terenów zurbanizowanych na stopień kolonizacji mykoryzowej.
22.	Ekologia i ochrona owadów terenów przemysłowych	K_W03 K_W05 K_U02 K_U05 K_U06 K_U07 K_U10 K_K01 K_K02 K_K05	Wykład: Przegląd systematyczny rzędów owadów występujących w Polsce. Znajomość podstaw polskiego i międzynarodowego prawa ochrony gatunkowej owadów. Znaczenie środowisk przemysłowych dla ochrony owadów: nieużytki miejskie, tereny wydobywania minerałów (piaskownie, żwirownie, kopalnie węgla, kamieniołomy, obszary przekształcone przez przemysł solny i sodowy), linie wysokiego napięcia, trakcje kolejowe, tereny wokół siłowni wiatrowych. Cechy terenów przemysłowych, które sprzyjają owadom. Hotele dla owadów - dobra praktyka czy wielka pomyłka? Reakcja owadów na zmiany klimatyczne. Ćwiczenia: 1. Diagnostyczne cechy morfologiczne i anatomiczne u owadów.

			<p>2. Metody pozyskiwania, preparowania, zabezpieczania, przechowywania i organizacji materiału entomologicznego.</p> <p>3. Praktyczne umiejętności poszukiwania owadów na terenach przemysłowych.</p> <p>4. Obserwacje i rozpoznawanie wybranych gatunków owadów w środowisku ich występowania.</p> <p>5. Metody oznaczania i identyfikacji owadów przy użyciu kluczy entomologicznych.</p> <p>6. Ocena liczebności i bogactwa gatunkowego owadów metodą zliczania na transekcje.</p>
23.	Ekologiczne skutki regulacji rzek	<p>K_W01 K_W02 K_W05 K_U01 K_U05 K_U06 K_K03</p>	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poznanie sposobu funkcjonowania ekosystemu dużej nizinnej rzeki poddawanej ciągłej presji człowieka na przykładzie Dolnej Wisły. - Przedstawienie różnic w zasadach funkcjonowania rzeki w porównaniu do wód stojących. - Teorie opisujące zachowanie się rzeki tj. teorię river-continuum oraz flood-pulse concept. - Prezentacja formacji ekologicznych, które możemy spotkać w rzece, oraz zależności panujące między tymi formacjami. - Regulacja podłużna i poprzeczna rzeki – znaczenie ekologiczne i historyczne na przykładzie dolnej Wisły - Historia regulacji Dolnej Wisły (XIX wiek) – koncepcja regulacji rzek. - Wpływ regulacji na zmiany w biocenozie rzeki. - Regulacja poprzeczna jako inny przykład presji człowieka na system rzeki (Zbiornik Włocławski na dolnej Wiśle) i pomysł kaskady dolnej Wisły. - Interpretacja wyników badań w celu wyjaśnienia w jaki sposób zbiornik Włocławski wpływa na środowisko i biocenozę rzeki. - Sposoby zrekompensować środowisku zmiany, które powstają w wyniku regulacji poprzecznej i podłużnej rzeki.
24.	Fitoremediacja	<p>K_W01 K_W03 K_U01 K_U03 K_K01 K_K02</p>	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fitoremediacja jako sposób oczyszczania środowiska. - Źródła zanieczyszczeń środowiska. Mechanizmy degradacji zanieczyszczeń przez rośliny. - Gatunki roślin i grzybów wykorzystywane w procesach fitoremediacji. - Fitoremediacja z udziałem roślin ogrodniczych; - Współdziałanie roślin i grzybów w procesach fitoremediacji. - Przyszłość fitoremediacji. <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usuwanie przez rośliny zanieczyszczeń organicznych, metali ciężkich, radioaktywnych z gleb, wód i atmosfery. - Zalety i wady fitoremediacji. - Charakterystyka metod fitoremediacji: <ul style="list-style-type: none"> • fitoekstrakcja • fitodegradacja

			<ul style="list-style-type: none"> • fitostabilizacja • rizofiltracja • fitowolatalizacja
25.	Biohealth - ocena zdrowotności biosfery	K_W01 K_W02 K_W05 K_U05 K_U06 K_K03	<p>Konwersatoria:</p> <p>Potencjał zasobów przyrodniczych i krajobrazowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siedliska przyrodnicze - Zagrożenia bioróżnorodności - Perspektywy odtwarzania siedlisk przyrodniczych – renaturyzacja - Stan środowiska a zdrowie człowieka: powietrze, hałas, pola elektromagnetyczne, wody powierzchniowe - Potencjał w zakresie zasobów wodnych . - Poprawa gospodarki wodnej - Oddziaływania: populacja – środowisko - Produktywność ekosystemów - Środowisko a człowiek: Czynniki biologiczne w środowisku pracy, Świadomość ekologiczna społeczeństwa - Grupy związków pochodzenia antropogenicznego wpływające na zdrowie człowieka: antybiotyki, mikroplastiki, hormony.
26.	Oceny oddziaływania na środowisko	K_W01 K_W02 K_W04 K_W07 K_U01 K_U02 K_U06 K_U07 K_K01 K_K03	<p>Konwersatoria:</p> <p>Metody inwentaryzacji roślin naczyniowych, mszaków, grzybów i porostów, zbiorowisk roślinnych, siedlisk przyrodniczych, fauny, elementów krajobrazu.</p> <p>Podstawy waloryzacji wybranych środowisk/obszarów w oparciu o kryteria krajobrazowe i przyrodnicze.</p> <p>Podstawy tworzenia ocen oddziaływania na środowisko i raportów przyrodniczych.</p> <p>Historia OOS w Polsce, Europie i na świecie. Rodzaje decyzji o które ubiega się inwestor. Składowe raportów OOS.</p> <p>Kwalifikowanie przedsięwzięć do sporządzania raportu.</p> <p>Kategorie uciążliwości przedsięwzięć na przykładzie inwestycji z zakresu różnych gałęzi przemysłu oraz przedsięwzięć komunikacyjnych. Inwestycje na obszarach Natura 2000. Rola inwestora, organów administracyjnych i służb ochrony środowiska w procedurze OOS. Krajowa i Wojewódzkie Komisje ds. Oceny oddziaływania na Środowisko. Dostęp społeczeństwa do informacji o środowisku. Rola i uprawnienia organizacji pozarządowych w procedurze OOS. Sposoby powiadamiania społeczeństwa. Konsultacje i negocjacje społeczne.</p> <p>Przegląd przykładowych ekspertyz, raportów i ocen OOS.</p> <p>Ocena zagrożenia atmosfery, hydrosfery, flory i fauny, krajobrazu oraz życia i zdrowia ludzi na podstawie wybranych raportów, ekspertyz i ocen OOS (referaty).</p>
II BLOK			
27.	Mykoryza drzew w ekosystemach zurbanizowanych	K_W01 K_W02 K_W03 K_U01 K_U03 K_K01	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterystyka obszarów miejskich, najczęściej wybierane gatunki drzew do nasadzeń na obszarach zurbanizowanych. - Wpływ czynników abiotycznych typowych dla środowiska miejskiego na grzyby mykoryzowe.

		K_K02 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> - Wpływ czynników biotycznych na grzyby mykoryzowe. - Symbioza mykoryzowa drzew wybieranych najczęściej do nasadzeń na terenach zurbanizowanych. - Znaczenie mykoryz w środowisku. - Rola mykoryz w adaptacji roślin do warunków miejskich. - Metody mykoryzacji roślinności terenów zurbanizowanych. <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stopień kolonizacji mykoryzowej wybranych gatunków drzew miejskich na stanowiskach miejskich o różnym stopniu antropopresji (wybór i charakterystyka stanowisk badawczych, pobranie prób glebowych i korzeniowych). - Oznaczenie stopnia kolonizacji mykoryzowej wybranych gatunków drzew. - Analiza uzyskanych wyników, porównanie stopnia kolonizacji mykoryzowej poszczególnych gatunków drzew.
28.	Ekologia i ochrona owadów terenów zurbanizowanych	K_W03 K_W05 K_U02 K_U05 K_U06 K_U07 K_U10 K_K01 K_K02 K_K05	<p>Wykład:</p> <p>Przegląd systematyczny rzędów owadów występujących w Polsce.</p> <p>Znajomość podstaw polskiego i międzynarodowego prawa ochrony gatunkowej owadów.</p> <p>Rola zielonej infrastruktury w mieście dla ochrony owadów: zielone dachy, zielone ściany, łąki kwietne, ogrody botaniczne, ogródki przydomowe, przedogródki, ogrody działkowe, ogrody deszczowe, cmentarze, parki „kieszonkowe”, parki publiczne, lasy.</p> <p>Rolnictwo miejskie a usługi ekosystemowe.</p> <p>Pszczoły dziko żyjące w mieście i możliwości ich ochrony</p> <p>Baza pożytkowa i jej znaczenie w ochronie pszczół w mieście</p> <p>Hotele dla owadów - dobra praktyka czy wielka pomyłka?</p> <p>Pszczelarstwo w mieście.</p> <p>Reakcja owadów na zmiany klimatyczne.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnostyczne cechy morfologiczne i anatomiczne u owadów. 2. Metody pozyskiwania, preparowania, zabezpieczania, przechowywania i organizacji materiału entomologicznego. 3. Praktyczne umiejętności poszukiwania owadów na terenach zurbanizowanych. 4. Obserwacje i rozpoznawanie wybranych gatunków owadów w środowisku ich występowania. 5. Metody oznaczania i identyfikacji owadów przy użyciu kluczy entomologicznych. 6. Ocena liczebności i bogactwa gatunkowego owadów metodą zliczania na transekcje.
29.	Ekohydrologia i wpływ zmian klimatu na ekosystemy wodne	K_W01 K_W02 K_W05 K_U01 K_U05 K_U06 K_K03	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja pojęcia ekohydrologia, ewolucja naukowa koncepcji ekohydrologii 2. Bioenergetyczne podstawy ekohydrologii 3. Procesy hydrologiczne, 4. Interakcje czynników biotycznych i abiotycznych –

			<p>teoretyczne podstawy ekohydrologii</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Reguły ekohydrologii a gospodarka wodna 6. Podstawy ekohydrologiczne renaturyzacji rzek 7. Zarządzanie zlewnią rzeki 8. Wdrożenia zasad ekohydrologii – rekultywacja zbiorników, zarządzanie strefami ekotonowymi, bio- i hydromanipulacje 9. Zarządzanie zasobami wodnymi na terenach miejskich 10. Zmiany klimatu a zagrożenia dla funkcjonowania rzek i starorzeczy 11. Zmiany klimatu a zagrożenia dla funkcjonowania ekosystemów jezior
30.	Biologiczne metody oczyszczania środowiska	K_W01 K_W03 K_U01 K_U03 K_K01 K_K02	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologiczne metody oczyszczania środowiska – podstawowe pojęcia - Źródła zanieczyszczeń środowiska. Mechanizmy degradacji zanieczyszczeń przez rośliny. - Gatunki roślin i grzybów wykorzystywane w procesach fitoremediacji. - Fitoremediacja z udziałem roślin ogrodniczych. - Współdziałanie roślin i grzybów w procesach fitoremediacji. - Przyszłość fitoremediacji. <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usuwanie przez rośliny zanieczyszczeń organicznych, metali ciężkich, radioaktywnych z gleb, wód i atmosfery. - Zalety i wady biologicznych metod oczyszczania środowiska. - Charakterystyka metod fitoremediacji: <ul style="list-style-type: none"> • fitoekstrakcja • fitodegradacja • fitostabilizacja • rizofiltracja • fitowolatalizacja
31.	Environmental health- nowe typy zanieczyszczeń w środowisku	K_W01 K_W02 K_W05 K_U05 K_U06 K_K03	<p>Konwersatoria:</p> <p>Grupy związków pochodzenia naturalnego mające znaczenie dla zdrowia człowieka: witaminy, cukry, kumaryny, kwasy tłuszczowe, kawa, herbata, barwniki, alkaloidy itp.</p> <p>Właściwości fizyko-chemiczne wybranych do badań grup związków. Ich rola w organizmie (ludzkim, roślinnym, zwierzęcym).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oddziaływania: populacja – środowisko - Produktywność ekosystemów - Grupy związków pochodzenia antropogenicznego wpływające na zdrowie człowieka: antybiotyki, mikroplastiki, hormony. - Środowisko a człowiek: Czynniki biologiczne w środowisku pracy, Świadomość ekologiczna społeczeństwa - Toksyczność – Ilościowa miara szkodliwego oddziaływania danego związku na organizmy,

			<p>- Dawka – Ilość substancji jednorazowo wprowadzona do organizmu.</p> <p>- Trucizny – podział zanieczyszczeń środowiskowych ze względu na sposoby wchłaniania trucizn do organizmu oraz mechanizmy, działania i skutki jakie wywołują w organizmie zanieczyszczenia środowiskowe</p>
32.	Raporty i ekspertyzy przyrodnicze	K_W01 K_W02 K_W04 K_W07 K_U01 K_U02 K_U06 K_U07 K_K01 K_K03	<p>Konwersatoria:</p> <p>Metody inwentaryzacji roślin naczyniowych, mszaków, grzybów i porostów, zbiorowisk roślinnych, siedlisk przyrodniczych, fauny, elementów krajobrazu.</p> <p>Podstawy waloryzacji wybranych środowisk/obszarów w oparciu o kryteria krajobrazowe i przyrodnicze.</p> <p>Podstawy tworzenia ocen oddziaływania na środowisko i raportów przyrodniczych.</p> <p>Historia OOS w Polsce, Europie i na świecie. Rodzaje decyzji o które ubiega się inwestor. Składowe raportów OOS.</p> <p>Kwalifikowanie przedsięwzięć do sporządzania raportu.</p> <p>Kategorie uciążliwości przedsięwzięć na przykładzie inwestycji z zakresu różnych gałęzi przemysłu oraz przedsięwzięć komunikacyjnych. Inwestycje na obszarach Natura 2000. Rola inwestora, organów administracyjnych i służb ochrony środowiska w procedurze OOS. Krajowa i Wojewódzkie Komisje ds. Oceny oddziaływania na Środowisko. Dostęp społeczeństwa do informacji o środowisku. Rola i uprawnienia organizacji pozarządowych w procedurze OOS. Sposoby powiadamiania społeczeństwa. Konsultacje i negocjacje społeczne.</p> <p>Przegląd przykładowych ekspertyz, raportów i ocen OOS.</p> <p>Ocena zagrożenia atmosfery, hydrosfery, flory i fauny, krajobrazu oraz życia i zdrowia ludzi na podstawie wybranych raportów, ekspertyz i ocen OOS (referaty).</p>
MODUŁY ZAJĘĆ Z OBSZARÓW NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH			
33.	Metodologia nauk przyrodniczych (e)	HS_W03 HS_W04 HS_W05 HS_W06 HS_U01 HS_U02 HS_K05 HS_K06	<p>Wykład:</p> <p>Pojęcie metodologii. Pojęcie nauki. Podział na nauki formalne i empiryczne; przyrodnicze i humanistyczne; teoretyczne i praktyczne. Funkcje nauki. Fakt naukowy, prawa nauki oraz teorie naukowe. Cele działalności naukowej. Metoda naukowa. Przedmiot badań i jego wyróżniki. Proces badawczy i jego etapy. Wyjaśnianie w nauce. Typologia wyjaśnień w naukach empirycznych. Struktura wyjaśnień naukowych (statystyczne vs dynamiczne wyjaśnienie naukowe). Dylemat teoria – empiria. Pojęcie rewolucji naukowej (w tym rewolucja kopernikańska, zmiana pojęciowa). Kryterium falsyfikowalności. Pojęcie odkrycia (kontekst odkrycia, kontekst uzasadnienia, metanaukowe tendencje badawcze w problematyce odkrycia). Systemy pomiarowe (proste i złożone pomiary). Typologia prawidłowości w przebiegu zjawisk (prawidłowości deterministyczne, korelacyjne, aproksymacyjne). Pojęcie modelu oraz typologia modeli stosowanych w naukach empirycznych (modele operacyjne, semantyczne, syntaktyczne). Metody wykorzystywane w naukach</p>

			<p>przyrodniczych z podziałem na biologię molekularną oraz środowiskową.</p> <p>Ćwiczenia: Czy w nauce dokonuje się postęp? Kryterium demarkacji między nauką a pseudonauką wg Karla Poppera Koncepcja rewolucji naukowych Thomasa Kuhna. Koncepcja programów badawczych Imre Lakatosa. Anarchizm metodologiczny Paula Feyerabenda. Darwinowska teoria ewolucji – program badawczy czy teoria filozoficzna? Najważniejsze wynalazki, które wpłynęły na rozwój nauk biologicznych. Projektowanie eksperymentów.</p>
34.	Bioetyka (e)	HS_W03 HS_W04 HS_U02 HS_U02 HS_K03 HS_K04	<p>Wykład: Geneza i przedmiot bioetyki. Analiza podstawowych nurtów filozoficznych. Problemy etyczne związane z uprawą roślin genetycznie modyfikowanych oraz hodowlą zwierząt transgenicznych. Etyczne aspekty hodowli komórek macierzystych, transplantacji zarodków oraz klonowania. Ocena etyczna skutków odkrycia genomu ludzkiego w kontekście inżynierii genetycznej. Zapłodnienie in vitro, magazynowanie ludzkich zarodków. Etyczne aspekty współczesnego pojęcia śmierci. Eutanazja – uwarunkowania prawne w Polsce i innych krajach.</p>
35.	Prawo własności przemysłowej (e)	HS_W01 HS_W02 K_W10 HS_K01 HS_K02	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przedmioty własności przemysłowej i ich znaczenie dla przedsiębiorców (czas ochrony, koszty, instytucje i procedury ochrony własności przemysłowej w kraju i za granicą) - Ochrona wynalazków i wzorów użytkowych w trybie krajowym – dokumentacja zgłoszeniowa, opis wynalazku i zastrzeżenia patentowe. - Procedury badania wynalazków i oceny zdolności patentowej wynalazku. - Wynalazek z dziedziny biotechnologii – przedmiot ochrony, jednolitość oraz ujawnianie wynalazku, a także jego rozpatrywanie. - Informacje patentowe - krajowa procedura ochrony wynalazków, dostęp do informacji patentowej oraz bazy danych Urzędu Patentowego RP. - Wzory przemysłowe i użytkowe. - Znaki towarowe. - Oznaczenia geograficzne i topografie układów scalonych. - Prawo autorskie i prawa pokrewne – regulacje prawne.

* Wypełnia DJiOK

.....
data i podpis
Zastępcza ds. Kształcenia

.....
data i podpis
Dyrektora Kolegium