

## Program studiów

### 1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: **inżynieria ochrony klimatu**

Poziom kształcenia: <b>studia pierwszego stopnia</b>	Klasyfikacja ISCED-F 2013: <b>0712</b>
Profil kształcenia: <b>ogólnoakademicki</b>	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: <b>inżynier</b>
Forma studiów: <b>stacjonarne</b>	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: <b>210</b>
Liczba semestrów: <b>7</b>	Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: <b>2740</b>

Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	<b>116</b>
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	<b>5</b>
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru:	<b>63</b>
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	<b>6 / 160</b>
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	<b>155</b>

### 2. Wykaz przedmiotów

Nr semestru. Nr przedmiotu <sup>1</sup> . Nazwa przedmiotu	ECTS	Kategoria przedmiotu <sup>2</sup>	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu	Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
1.1. Matematyka	5	K	Teoria dotycząca: zbiorów, ciągów, szeregów liczbowych, kryteriów zbieżności, funkcji rzeczywistych, granic i ciągłości funkcji, asymptot, pochodnych elementarnych, pochodnych funkcji złożonych, różniczki, ekstremum funkcji, funkcji pierwotnych, podstawowych metod całkowania, całek oznaczonych, całek niewłaściwych i zastosowań całki. Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i ich zastosowań.	IOK1A_W01 IOK1A_U01 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych

1.2. Fizyka	5	K	<p>Podstawowe rodzaje oddziaływań w przyrodzie. Jednostki miar w układzie SI. Podstawowe prawa mechaniki i termodynamiki i ich zastosowanie w zrozumieniu zjawisk fizycznych. Elementy fizyki cząsteczkowej, równania stanu gazu doskonałego i rzeczywistego. Procesy termodynamiczne w przyrodzie, właściwości cieplne ciał. Poznanie pojęcia energii, rodzaje i jej przemiany, sposoby transportu. Mechanizmy przekazywania energii w przyrodzie. Podstawowe prawa hydrostatyki i hydrodynamiki, ruch płynów w przewodach zamkniętych. Podstawy optyki. Związki między mikroskopową budową ciał a ich właściwościami makroskopowymi: mechanicznymi, elektrycznymi, magnetycznymi, optycznymi. Poznanie narzędzi i metod badawczych współczesnej fizyki. Zjawiska promieniotwórczości naturalnej i sztucznej oraz ich wykorzystanie w technice. Elementy fizyki jądrowej. Odnawialne źródła energii.</p>	<p>IOK1A_W01 IOK1A_U01 IOK1A_K01 IOK1A_K02</p>	Katedra Fizyki i Biofizyki
1.3. Chemia ogólna	5	K	<p>Teoria budowy atomu. Wybrane pierwiastki i ich funkcje w układach biologicznych. Budowa cząsteczek. Dipolowa budowa cząsteczki wody. Ogólna charakterystyka związków nieorganicznych. Kwasy i zasady według teorii Arrheniusa i Brönsteda-Lowry'ego. Amfotery. Właściwości fizyczne i chemiczne wody. Woda w przyrodzie. Rodzaje i właściwości roztworów. Twardość wody. Typy reakcji chemicznych. Reakcje utlenienia i redukcji i ich rola w procesach biologicznych. Wodne roztwory elektrolitów. Roztwory buforowe i ich właściwości. Znaczenie roztworów buforowych w roztworze glebowym. Iloczyn jonowy wody, skala pH. Iloczyn rozpuszczalności. Budowa, nazewnictwo i właściwości związków kompleksowych. Rola kompleksów chelatowych w przyrodzie. Metody spektroskopowe. Nazewnictwo związków organicznych. Izomeria. Typy reakcji związków organicznych. Węglowodory alifatyczne i aromatyczne. Alkohole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe. Lipidy, mydła, detergenty. Aminokwasy, peptydy, białka. Stany skupienia materii. Właściwości kinetyczne, elektrokinetyczne i optyczne koloidów. Szybkość reakcji chemicznych, równania kinetyczne prostych reakcji.</p>	<p>IOK1A_W01 IOK1A_U03 IOK1A_U04 IOK1A_K01 IOK1A_K02</p>	Katedra Chemii
1.4. Wiedza społeczna	3	O, H, W	<p>Organizacja życia w Uczelni, zasady jej funkcjonowania. Etykieta zachowań akademickich. Ogólne zasady prowadzenia korespondencji, w tym elektronicznej. Autoprezentacja, komunikacja werbalna i niewerbalna. Współczesny kodeks norm obowiązujących organizatora i uczestnika spotkań służbowych i prywatnych. Charakterystyka procesu studiowania, samokształcenie. Rola motywacji w studiowaniu. Psychologiczne i środowiskowe czynniki determinujące prawidłową koncentrację. Podstawy bezpieczeństwa pracy (nauki) z uwzględnieniem obowiązków pracodawcy (uczelni) oraz pracownika (studenta). Elementy ergonomicznego układu człowiek-praca, w kontekście podstaw fizjologicznych organizmu ludzkiego i środowiska pracy, z uwzględnieniem antropometrii i higieny pracy. Wybrane elementy patologii zawodowej w zależności od kierunku studiów. Ryzyko zawodowe i zagrożenia ze strony środowiska pracy, profilaktyka medyczna i organizacyjna. Wybrane zagadnienia ratownictwa przedmedycznego oraz bezpieczeństwa pożarowego. Podstawowe wiadomości o prawie autorskim i prawie własności przemysłowej. Prawna ochrona odmian roślin oraz ras zwierząt.</p> <p>Wyzwania życiowe związane z nowym środowiskiem jakim jest uczelnia wyższa, w szczególności związane z nabywaniem kompetencji społecznych młodego dorosłego. Kształtowanie prozdrowotnych postaw życiowych. Prawidłowe funkcjonowanie w wymiarze psychicznym i społecznym wzmacniające zasoby osobiste. Umiejętność rozpoznawania zachowań ryzykownych dla zdrowia, w tym uzależnień oraz niepoprawnych nawyków żywieniowych. Pomoc i wsparcie psychologiczne.</p>	<p>IOK1A_W02 IOK1A_U04 IOK1A_K01 IOK1A_K02</p>	Jednostki Uczelni

1.5. Grupa przedmiotów społeczno-humanistycznych do wyboru	2	O, H, W	Grupę przedmiotów społeczno-humanistycznych do wyboru tworzą przedmioty, których tematyka obejmuje: wybrane zagadnienia z zakresu filozofii: życie, istnienie, realność, podstawowe pojęcia ontologiczne, wprowadzenie do filozofii przyrody. Elementy etyki i bioetyki: podstawowe pojęcia, systemy etyki, przemiany w myśleniu etycznym, kwestie sporne. Wybrane aspekty nauk społecznych i ich wzajemne powiązania: wprowadzenie do psychologii w tym omówienie głównych nurtów w psychologii osobowości oraz kluczowych pojęć psychologii społecznej; elementy pedagogiki społecznej ze szczególnym uwzględnieniem relacji jednostka – społeczeństwo, czynników socjalizacji oraz czynników sprzyjających rozwojowi dysfunkcji społecznych. Zagadnienia łączące problematykę społeczną i wiedzę przyrodniczą. Omówienie relacji człowieka do świata roślin i zwierząt i odpowiedzialności społecznej wobec środowiska oraz ukazanie miejsca ekologii w świadomości społecznej. Aktualne problemy ochrony przyrody i środowiska. Społeczne aspekty zmian klimatu.	IOK1A_W02 IOK1A_U04 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Jednostki Uczelni
1.6. Technologie informacyjne	3	K, P	Historia komputerów, ich podział i podstawy funkcjonowania. Bloki funkcjonalne komputera, urządzenia zewnętrzne. Podział oprogramowania komputerowego. Omówienie zasady działania i budowy systemów operacyjnych. Arytmetyczne i logiczne podstawy działania komputerów, pozycyjne systemy liczbowe i operacje arytmetyczne na nich, zapis liczb stało i zmiennoprzecinkowych, algebra Boole'a. Kodowanie i kompresja danych, sposoby wykrywania błędów w trakcie transmisji i możliwości ich korekty. Zasady działania sieci informatycznych lokalnych, rozległych i intersieci. Wybrane usługi dostępne w Internecie. Zasady bezpieczeństwa w sieci, programy destrukcyjne, ochrona antywirusowa. Zagadnienia bezpieczeństwa systemów otwartych. Licencjonowanie oprogramowania, prawo własności, prawa autorskie. Oprogramowanie użytkowe: arkusz kalkulacyjny, edytor tekstu, programy do tworzenia grafiki menadżerskiej i grafiki inżynierskiej.	IOK1A_W01 IOK1A_U01 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K04	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
1.7. Biologia	5	K	Wprowadzenie, podstawowe pojęcia – definicja życia, cechy organizmów żywych, poziomy organizacji biologicznej (molekularny, organizmalny, populacyjny, gatunkowy), formy bezkomórkowe, komórki, tkanki, narządy. Podstawy systematyki organizmów – definicja systematyki i taksonomii; definicja gatunku i cechy gatunku, pojęcie i budowa systemu klasyfikacyjnego organizmów; podstawy nomenklatury botanicznej i zoologicznej (nazewnictwo gatunków i innych jednostek taksonomicznych). Sposoby odżywiania się organizmów: heterotrofizm, autotrofizm (chemo- i fotosynteza), miksotrofizm. Metabolizm: katabolizm i anabolizm. Systemy generowania ATP. Fotosynteza jako podstawowy proces anaboliczny. Rola roślin w utrzymaniu życia na ziemi. Fizjologiczne przystosowania roślin do środowiska. Rośliny o fotosyntezie C4 i rośliny kwasowe. Charakterystyka protistów roślinnych i zwierzęcych - podział systematyczny i środowisko życia, budowa komórki, podstawowe czynności życiowe, rola w przyrodzie. Miejsce i znaczenie mikroorganizmów w świecie ożywionym. W labiryncie mikrokosmosu życia (budowa bakterii). Wirusy, wiroidy, priony i ich rola w świecie materii ożywionej. Królestwo grzybów, grzyby pleśniowe, środowisko życia i znaczenie w przyrodzie. Rola organizmów w obiegu pierwiastków biogenych w środowisku. Invertebrata – przegląd poszczególnych typów zwierząt bezkręgowych z uwzględnieniem środowiska życia, sposobu życia, budowy morfologicznej i anatomicznej. Rola bezkręgowców w przyrodzie. Vertebrata–przegląd gromad, uwzględnienie prawidłowości rozwoju. Przystosowania anatomiczne i fizjologiczne zwierząt do środowiska. Podstawowe zasady mikroskopowania. Techniki barwienia różnicowego komórek roślinnych. Przygotowanie preparatów. Procesy fizjologiczne roślin - anabolizm. Zasady klasyfikacji roślin. Rozpoznawanie przynależności do taksonów. Budowa kwiatów roślin nasiennych, obserwacje mikroskopowe. Zasady przygotowania zielników. Techniki mikroskopii świetlnej w pracy z materiałem mikrobiologicznym, kontrast fazowy, imersja. Podstawowe metody wykrywania mikroorganizmów w różnych środowiskach. Przegląd systematyczny protistów roślinnych i zwierzęcych. Przyżyciowe obserwacje mikroskopowe. Grzyby pleśniowe - środowisko życia, obserwacje przyżyciowe pod mikroskopem. Techniki hodowli na pożywkach. Przegląd systematyczny i obserwacje mikroskopowe bezkręgowców. Przystosowanie fizjologiczne wybranych grup zwierząt do środowiska. Praktyczne zajęcia taksonomiczne. Typologia siedlisk.	IOK1A_W18 IOK1A_W11 IOK1A_U15 IOK1A_U02 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska  Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii  Katedra Zoologii

1.8. Propedeutyka Ochrony Klimatu	2	K	<p>Przedstawienie podstawowych zagadnień dotyczących ogólnej relacji gospodarki człowieka ze środowiskiem. Zaprezentowanie podstawowych procesów społeczno-technicznych powodujących zmianę klimatu. Przedstawienie wpływu zmiany klimatu na poszczególne gałęzi gospodarki oraz elementy środowiska. Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi procesów adaptacyjnych oraz mitygacyjnych zmiany klimatu.</p>	<p>IOK1A_W04 IOK1A_W06 IOK1A_W08 IOK1A_W14 IOK1A_W20 IOK1A_U01 IOK1A_K01 IOK1A_K03</p>	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
1.9. Wychowanie fizyczne	0	O, W	<p>Opanowanie i doskonalenie umiejętności ruchowych na siłowni lub w ramach dyscyplin do wyboru: aerobik, spinning, tenis, tenis stołowy, pływanie, jeździectwo i nordic walking. Opanowanie i doskonalenie umiejętności gry w zespołowych grach sportowych, do wyboru: piłka nożna, piłka ręczna, siatkówka, koszykówka, unihokej. Planowanie wysiłku fizycznego i jego kontrola. Bezpieczeństwo podczas uprawiania ćwiczeń. Przepisy dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i ich stosowanie w praktyce.</p>	<p>IOK1A_K01 IOK1A_K02</p>	Centrum Kultury Fizycznej
2.1. Matematyka	3	K	<p>Prezentacja podstaw algebry liniowej: przestrzeni wektorowej, macierze, układy równań liniowych, elementy geometrii analitycznej. Przedstawienie podstaw rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych. Wprowadzenie do wnioskowania statystycznego: statystyka opisowa, elementy rachunku prawdopodobieństwa - zmienne losowe i ich rozkłady, estymacja, testowanie hipotez, analiza regresji, analiza wariancji.</p>	<p>IOK1A_W01 IOK1A_U01 IOK1A_K01 IOK1A_K02</p>	Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych
2.2. Wychowanie fizyczne	0	O, W	<p>Opanowanie i doskonalenie umiejętności ruchowych na siłowni lub w ramach dyscyplin do wyboru: aerobik, spinning, tenis, tenis stołowy, pływanie, jeździectwo i nordic walking. Opanowanie i doskonalenie umiejętności gry w zespołowych grach sportowych, do wyboru: piłka nożna, piłka ręczna, siatkówka, koszykówka, unihokej. Planowanie wysiłku fizycznego i jego kontrola. Bezpieczeństwo podczas uprawiania ćwiczeń. Przepisy dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i ich stosowanie w praktyce.</p>	<p>IOK1A_K01 IOK1A_K02</p>	Centrum Kultury Fizycznej
2.3. Język obcy	2	O, W	<p>Opanowanie słownictwa z zakresu wiedzy o środowisku naturalnym i ekologii oraz terminologii dotyczącej środowiska akademickiego i jego problematyki. Nabywanie umiejętności rozumienia tekstu czytanego o charakterze ogólnoakademickim. Doskonalenie znajomości wybranych struktur leksykalno-gramatycznych niezbędnych do pracy z tekstem specjalistycznym. Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p>	<p>IOK1A_U02 IOK1A_K01 IOK1A_K02</p>	Studium Języków Obcych
2.4. Klimatologia i zmiana klimatu	5	K, P	<p>Klimat na Ziemi – ewolucja i klasyfikacje. Klimatologia: definicje i różne aspekty wykorzystania. Zmiany klimatu w przeszłości (od wczesnej Ziemi do miocenu i od oligocenu do czwartorzędu). Współczesne zmiany klimatu i biosfery (od XVII w). Charakterystyka stref klimatycznych i typów klimatu na Ziemi, (morski, górski itd.). Czynniki kształtujące klimat: naturalne (słońce – równowaga radiacyjna, zmiany kształtu orbity Ziemi, dryf kontynentów, wulkanizm, cyrkulacje) – podział na kosmiczne i ziemskie, antropogeniczne – ocena prawdopodobieństwa oddziaływania na klimat i ekstrema. Miary wpływu (oddziaływania) różnych czynników na klimat (GWP, RF). Współczesne ocieplenie klimatu i jego przyszłe konsekwencje. Ekologia człowieka i zmiany klimatu. Rola klimatu w architekturze, budownictwie i planowaniu przestrzennym, podstawy klimatologii urbanistycznej. Wpływ warunków klimatycznych na wybrane dziedziny działalności człowieka: transport i komunikację, energetykę, finanse i ekonomię.</p>	<p>IOK1A_W10 IOK1A_W14 IOK1A_W19 IOK1A_U15 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K07</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p> <p>Katedra Budownictwa i Geoinżynierii</p>

2.5. Ekologia stosowana	5	K, P	Zagadnienia ekologiczne ze szczególnym uwzględnieniem ich praktycznego zastosowania (bioindykacja, rekultywacja i renaturyzacja ekosystemów, bioremediacja, biomanipulacje). Powiązania ekologiczne w przyrodzie na poziomie autekologicznym, jak i synekologicznym, z uwzględnieniem poziomu organizmu, populacji i całego ekosystemu, wraz ze wskazaniem wykorzystania tej wiedzy w ochronie środowiska. Ekologiczne podstawy monitoringu biologicznego różnych antropopresji. Analiza funkcjonowania różnych typów ekosystemów lądowych (rolny, leśny, miejski) i wodnych. Procesy ekologiczne związane ze zmianami klimatycznymi. Przystosowanie organizmów do życia w różnych warunkach ze wskazaniem możliwości ich praktycznego wykorzystania. Parametryzacja populacji i biocenoz (obliczenia z wykorzystaniem podstawowych metod statystycznych). Ocena bioróżnorodności. Proces przepływu energii i obiegu materii w różnych ekosystemach. Analiza wybranych łańcuchów pokarmowych i sieci pokarmowych jako podstawa biologicznych metod rekultywacji wody. Obliczenia produkcji pierwotnej i wtórnej ekosystemów wodnych. Wykorzystanie materiałów bioinżynieryjnych w ochronie środowiska. Rośliny jako bioindykatory zanieczyszczenia środowiska (wpływ zanieczyszczenia gleby na zawartość chlorofilu w roślinach). Porosty jako biologiczne wskaźniki zanieczyszczenia powietrza. Zwierzęta jako bioindykatory zanieczyszczenia środowiska wodnego – wpływ zanieczyszczenia wód na zachowanie zwierząt wodnych. Wykorzystanie organizmów wodnych w kontroli jakości wody wodociągowej. Praca laboratoryjna z biologicznym systemem wczesnego ostrzegania (zapoznanie się z obsługą systemu, wykorzystanie małży jako bioindykatorów; przeprowadzenie badań z biologicznym systemem wczesnego ostrzegania, interpretacja zmian behawioralnych, przygotowanie raportu z przeprowadzonych analiz). Dolina Cybiny (biologiczne metody poprawy stanu ekosystemów wodnych). Metody rekultywacji ekosystemów wodnych. Struktura ekosystemów wodnych (pomiar terenowe). Obszary chronione, ochrona ekosystemów, zagrożenia obszarów chronionych, zmiany zachodzące w naturalnych ekosystemach.	IOK1A_W08 IOK1A_W09 IOK1A_W10 IOK1A_W11 IOK1A_W13 IOK1A_W14 IOK1A_U10 IOK1A_K03	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
2.6. Podstawy energetyki	3	K	Europejskie i polskie normy dotyczące urządzeń i instalacji elektrycznych. Bezpieczeństwo i higiena pracy. Ochrona przeciwpożarowa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Prąd stały. Prąd przemienny. Akumulatory i kondensatory. Pomiar mocy i energii w układach jedno- i trójfazowych. Urządzenia i instalacje elektryczne. Przewody w instalacjach elektrycznych. Technologia wykonania i logistyka robót instalacyjnych. Kosztorysy robót instalacyjnych.	IOK1A_W01 IOK1A_W05 IOK1A_U08 IOK1A_K02 IOK1A_K05	Katedra Inżynierii Biosystemów
2.7. Zdalne badania środowiska (teledetekcja) i GIS	4	K, P	Wprowadzenie do GIS (podstawowe definicje, modele danych przestrzennych, model wektorowy, rastrowy, TIN, odwzorowanie kartograficzne, układy współrzędnych). Cyfrowe bazy danych przestrzennych, zasoby krajowe, regionalne, globalne. Metody pozyskiwania danych przestrzennych, wektoryzacja, pomiary geodezyjne, nowoczesne techniki pomiarowe GPS. Skaniny laserowe. Bazy danych przestrzennych, organizacja i zarządzanie danymi/przechowywanie danych, struktura danych, typy danych, opis danych, metadane, jakość danych. Cyfrowy model terenu Cyfrowy model pokrycia terenu zastosowania cyfrowych modeli terenu atrybuty topograficzne podstawowe i wtórne. Dane pomiarowe LIDAR. Narzędzia analizy wektorowej i rastrowej. Wizualizacja i prezentacja wyników analiz przestrzennych. Zdalne systemy pomiarowe (naziemne, lotnicze, satelitarne). Podstawy teledetekcji i fotogrametrii. Dane UAV (Unmanned Aerial Vehicle – Bezzałogowy statek powietrzny). Przetwarzanie i analiza danych UAV. Przetwarzanie i analiza danych satelitarnych, Google Earth Engine. Zastosowanie teledetekcji do analizy skutków zmian klimatu. Portale i projekty analiz zmian klimatycznych oraz monitoringu stanu atmosfery. Opracowanie mapy tematycznej na podstawie dostępnych cyfrowych baz danych wraz z raportem wyników w zakresie oceny i diagnozy stanu środowiska. Przygotowania analizy skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych na stan środowiska przyrodniczego z wykorzystaniem danych UAV i danych satelitarnych.	IOK1A_W10 IOK1A_W18 IOK1A_U12 IOK1A_U15 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K04	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej  Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

<p>2.8. Hydrologia i hydrogeologia</p>	<p>5</p>	<p>K, P</p>	<p>Przedmiot hydrologii. Podział hydrologii jako nauki. Krążenie wody w przyrodzie. Cykl hydrologiczny. Organizacja służby hydrologicznej w Polsce. Wodowskazy. Stany charakterystyczne. Związki wodowskazów i ich praktyczne zastosowanie. Związki stanów wody i natężenia przepływów. Określanie przepływów charakterystycznych dla rzek kontrolowanych. Przepływy umowne. Metody bezpośrednie i pośrednie pomiaru przepływów. Szacowanie dokładności i weryfikacja przepływów. Zjawiska ekstremalne: wezbrania i niżówki. Zasady obliczania największych przepływów rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia. Opady atmosferyczne, natężenie, zasięg i czas trwania opadów. Metody obliczania opadów obszarowych. Opad efektywny, metody wyznaczania.</p> <p>Odpływ. Krzywe sumowania odpływu w różnych układach i ich praktyczne zastosowanie. Retencja i jej rodzaje. Zlewnie rzek i ich charakterystyki. Wpływ warunków fizjograficznych zlewni na zasoby wodne. Bilanse wodne zlewni rzecznych. Rodzaje bilansów wodnych i metody ich obliczeń. Modelowanie matematyczne wybranych procesów hydrologicznych. Systemy hydrologiczne – ich własności i wzajemne związki. Modele systemów hydrologicznych. Identyfikacja i weryfikacja modeli hydrologicznych. Statystyczne i genetyczne metody prognozowania zjawisk hydrologicznych. System osłony i prognoz hydrologicznych. Miejsce nauk o Ziemi w naukach przyrodniczych. Geologia dynamiczna procesy endogeniczne i egzogeniczne. Geologia historyczna i stratygrafia. Plejstocen i holocen – zlodowacenia plejstocenijskie w Polsce osady plejstocenijskie, holocen. Hydrogeologia: Geneza, podział i klasyfikacja wód podziemnych. Hydrogeologiczne właściwości skał. Warstwy nieprzepuszczalne i wodonośne. Wahania i pomiary zwierciadła wód podziemnych. Prawa ruchu wód podziemnych. Dopływ wody do studni i rowu. Zasoby wód podziemnych (zasoby dyspozycyjne i eksploatacyjne). Obliczanie zasobów wodnych zlewni kontrolowanej. Obliczanie przepływów charakterystycznych w przekroju niekontrolowanym metodą podobieństwa hydrologicznego. Obliczanie odpływu ze zlewni z wykorzystaniem modelu hydrologicznego. Charakterystyka właściwości i występowania wybranych minerałów, rozpoznawanie minerałów, klasyfikacja chemiczna minerałów. Charakterystyka właściwości i występowanie skał magmowych, osadowych i metamorficznych, klasyfikacja skał. Wyznaczanie parametrów hydrogeologicznych różnymi metodami (wzory empiryczne, metody polowe). Odwzorowanie położenia zwierciadła wody gruntowej na mapach, opracowanie mapy hydroizohips i hydroizobat w wybranej skali. Obliczanie dopływu wody do rowu i studni oraz zasięgu depresji. Wyznaczenie zasobów dynamicznych i eksploatacyjnych.</p>	<p>IOK1A_W08 IOK1A_W10 IOK1A_U01 IOK1A_U02 IOK1A_U04 IOK1A_K02 IOK1A_K03</p>	<p>Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej</p> <p>Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji</p>
<p>2.9. Propedeutyka leśnictwa</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Podstawowe pojęcia (leśnictwo, las, drzewostan). Zarys historii leśnictwa – dzieje polskich lasów, rozwój gospodarki leśnej, przykłady wykorzystania lasów. Zarys geografii lasów w Polsce – ważniejsze lasy, bory i puszcze, regionalizacja przyrodniczo-leśna. Organizacja leśnictwa w Polsce – PGLP LP (Państwowe Gospodarstwo Leśnie Lasy Państwowe), BULiGL (Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej), wydziały leśne i instytuty badawcze, szkolnictwo średnie. Charakterystyka zasobów leśnych Polski – struktura własności, lesistość, siedliska, gatunki, wiek. Funkcje i usługi ekosystemowe lasów. Urządzenie lasu – pojęcie i znaczenie, plan urządzenia lasu, podział powierzchniowy, mapy leśne, opis siedliska i drzewostanu. Hodowla lasu – pojęcie i znaczenie, sposoby zagospodarowania lasu, pielęgnowanie drzewostanów. Użytkowanie lasu – użytkowanie główne i uboczne, sortymentacja drewna. Ochrona lasu – szkody biotyczne, abiotyczne, antropogeniczne. Gospodarka łowiecka. Monitoring lasu. Lasy innych form własności lasu w Polsce – lasy prywatne, lasy miejskie. Edukacja leśna. Leśne Kompleksy Promocyjne.</p>	<p>IOK1A_W13 IOK1A_U10 IOK1A_K01 IOK1A_K02</p>	<p>Katedra Urządzenia Lasu</p>

3.1. Język obcy	2	O, W	Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Doskonalenie umiejętności budowania wypowiedzi na tematy związane z danym kierunkiem studiów. Stosowanie wyrażenia potrzebnych do realizacji celów w zakresie interakcji ustnych, obejmujących struktury używane do: wyrażania i uzasadniania swoich poglądów w sposób kulturalny, wprowadzania wypowiedzi o charakterze przeciwstawiającym się, rozpoczynania oraz podtrzymywania lub kończenia dyskusji.	IOK1A_U02 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Studium Języków Obcych
3.2. Bioklimatologia	5	K, P	Przedstawienie podstawowych zasad funkcjonowania biosfery, zjawisk przepływu energii oraz obiegu materii w systemie Ziemia – atmosfera. Zapoznanie studentów z procesami wymiany masy (wody, dwutlenku węgla, metanu oraz podtlenku azotu) oraz ciepła między ekosystemami a atmosferą. Podstawowe pojęcia z zakresu bioklimatologii takie, jak: współczynnik wykorzystania promieniowania, współczynnik wykorzystania wody, produkcja pierwotna brutto ekosystemu, produkcja netto ekosystemu oraz oddychanie ekosystemu. Przedstawienie technik pomiarowych stosowanych do oszacowania wymiany masy i energii między ekosystemami/roślinnością, a atmosferą. Przedstawienie metod szacowania bilansów radiacyjnego, wodnego i węglowego podstawowych ekosystemów lądowych. Sporządzenie projektów, w ramach których będą obliczane wielkości bilansów radiacyjnego, wodnego i węglowego wybranych ekosystemów lądowych.	IOK1A_W13 IOK1A_W14 IOK1A_U10 IOK1A_U18 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K08	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska  Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
3.3. Gleboznawstwo	5	K	Definicja gleby, miejsce i rola gleby w środowisku przyrodniczym, znaczenie gleb w środowisku i ich związek ze zmianami klimatycznymi. Geneza i ewolucja gleb. Procesy wietrzenia i cykle obiegu substancji w geokompleksach. Procesy glebotwórcze i ich wpływ na budowę i właściwości gleb. Poliheterodispersyjność gleb. Skład granulometryczny gleb i mineralogiczny głównych frakcji glebowych. Gęstości gleb i poszczególnych składników oraz porowatość. Potencjał wody glebowej. Stany energetyczne wody glebowej, retencja wodna gleb i przepływ wody w glebie. Powietrze glebowe i termiczne właściwości gleb. Sorpcja gleb i wymiana kationów i anionów w układzie faza stała roztwór glebowy. Materia i węgiel organiczny gleb i ich związek z klimatem i jego zmianami. Rola materii organicznej w kształtowaniu fizycznych i chemicznych właściwości gleb. Organizmy glebowe. Gleby organiczne świata i Polski. Warunki rozwoju gleb organicznych. Hydrologia i naturalne zbiorowiska roślinne gleb organicznych. Klasyfikacja torfowisk, torfu i gytii. Fizyczne właściwości złóż torfowych. Odwodnienie torfowisk i procesy przeobrażające masę organiczną złóż torfowych po odwodnieniu. Zasobność i żyzność gleb. Bonitacja gleb. Systematyka gleb Polski i Świata. Elementy kartografii gleb. Podział materiału glebowego na frakcje granulometryczne, metody oznaczania składu granulometrycznego gleb, oznaczanie składu granulometrycznego metodą Casarande'a w modyfikacji Prószyńskiego. Oznaczanie gęstości stałej fazy gleby, gęstości objętościowej, porowatości, objętości właściwej, rodzaju i trwałości struktury. Oznaczanie zawartości w glebie węgla organicznego i materii organicznej. Oznaczanie kationowej pojemności wymiennej i sumy wymiennych kationów zasadowych. Oznaczanie odczynu gleb metodą potencjometryczną, kwasowości hydrolitycznej oraz węglanów. Wyznaczanie krzywej retencyjności wodnej w glebach mineralnych i organicznych; równanie krzywej. Roślinność torfotwórcza torfowisk wysokich, przejściowych i niskich; rozpoznawanie i oznaczanie głównych roślin torfotwórczych. Oznaczanie stopnia rozkładu, składu botanicznego i popielności złóż torfowych. Interpretacja i reinterpretacja treści glebowych materiałów kartograficznych. Analiza struktury przestrzennej gleb dla wybranego obszaru.	IOK1A_W08 IOK1A_W15 IOK1A_W16 IOK1A_U04 IOK1A_U11 IOK1A_U12 IOK1A_K02 IOK1A_K03 IOK1A_K04	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji

3.4. Gospodarka wodna miast	3	K, P	Gospodarka wodna oraz zasoby wodne w kraju i na świecie. Gospodarka wodno-ściekowa w osiedlach i aglomeracjach w kontekście regionalnej i zlewniowej gospodarki wodnej. Zasady zrównoważonego projektowania systemów kanalizacyjnych zbiorczych i indywidualnych, bilansami wodnymi, sposobami magazynowania wody. Założenia projektowania kanałów otwartych i zbiorników wodnych służących do ochrony zasobów wodnych w miastach. Przedstawienie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych: wezbrania, powódzie miejskie, niżówki. Oddziaływania obiektów gospodarki wodnej na środowisko, zagadnienia ochrony przeciwpowodziowej. Akty prawne w gospodarce wodnej.	IOK1A_W09 IOK1A_W10 IOK1A_U05 IOK1A_U09 IOK1A_K02 IOK1A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.5. Informatyczne wsparcie projektowania	3	K, P	Podstawowa wiedza dotycząca algorytmiki – podział algorytmów i ich cechy, zapis algorytmów za pomocą schematu blokowego i języka programowania wysokiego poziomu (np. Pascal lub Visual Basic), różne sposoby organizacji pętli obliczeniowej, także pętle wielokrotne. Struktury danych – tablica, rekord, plik sekwencyjny, stos, kolejka, drzewo binarne. Zapoznanie z wybranymi prostymi metodami numerycznymi: metody sortowania tablic (proste wybieranie, prosta zamiana, sortowanie stogowe), obliczanie wartości wielomianu metodą Hornera, rozwiązywanie algebraicznych równań nieliniowych (metoda bisekcji, prostej iteracji). Przykłady zastosowań w obliczeniach inżynierskich (np. wyznaczanie głębokości krytycznej, wyznaczanie linii ugięcia belki metodą różnic skończonych). Zapoznanie z przykładowym oprogramowaniem inżynierskim wspierającym projektowanie płaskich konstrukcji prętowych. Podstawy technologii BIM (Building Information Modelling) oraz obowiązujące standardy. Podstawowe cechy grafiki rastrowej i wektorowej. Tworzenie prostych rysunków 2D i 3D architektoniczno-budowlanych z zastosowaniem oprogramowania typu CAD i BIM. Zapisywanie algorytmów w postaci schematu blokowego; realizacja algorytmów z zastosowaniem prostych metod numerycznych na arkuszu kalkulacyjnym; podstawy programowania w języku wysokiego poziomu (np. Pascal). Realizacja obliczeń z wykorzystaniem wybranego oprogramowania inżynierskiego. Tworzenie prostego rysunku 2D i 3D architektoniczno-budowlanego w systemie AutoCad oraz Revit; Obróbka i modyfikacja chmur punktów z pomiarów skanerem laserowym programem ReCap.	IOK1A_W01 IOK1A_U01 IOK1A_U05 IOK1A_K01 IOK1A_K04	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
3.6. Rolnictwo	3	K	Produkcja zwierzęca Wpływ hodowli zwierząt na zmiany klimatu. W jaki sposób zwierzęta przeżywające wpływają na klimat (metanogeneza). Produkcja roślinna. Wpływ produkcji roślinnej na zmiany klimatu (agrotechnika). Rozwój chorób roślin uprawnych w aspekcie zmian klimatycznych. Występowanie szkodników w uprawach w świetle zmieniającego się klimatu. Technologie syntez chemicznych nawozów a emisje gazowe. Chemiczne związki nawozów sztucznych i naturalnych w agrochemii i zmianach klimatu. Zmiany klimatu a mikrobiom roślin i pedonu.	IOK1A_W12 IOK1A_U15 IOK1A_K01	Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii
3.7. Systemy energetyczne	3	K, P	Sposób wytwarzania, podział, rodzaj i produkcja energii otrzymywanej z systemów konwencjonalnych. Krajowy System Elektroenergetyczny: zasilanie, eksploatacja, utrzymanie i bilansowanie. Sposób wytwarzania, podział, rodzaj i produkcja energii otrzymywanej z OZE. Wpływ OZE na funkcjonowanie KSE. Problem magazynowania energii.	IOK1A_W05 IOK1A_W06 IOK1A_W07 IOK1A_U07 IOK1A_U08 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K03	Katedra Inżynierii Biosystemów
3.8. Zrównoważony rozwój	2	K	Zrównoważony rozwój – idea, geneza, ewolucja pojęcia, dyskusja interdyscyplinarna. Koncepcja zrównoważonego rozwoju w dokumentach strategicznych: wymiar światowy, europejski i Polski. Pomiar i wskaźniki zrównoważonego rozwoju (znaczenie, rodzaje i źródła). Realizacja idei zrównoważonego rozwoju sektor prywatny i publiczny. Relacje zależności między składowymi zrównoważonego rozwoju. Zrównoważony rozwój miast. Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich. Zrównoważony rozwój przedsiębiorstw.	IOK1A_W04 IOK1A_U06 IOK1A_K01	Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie

3.9. Hydraulika inżynierska	4	K, P	Właściwości cieczy. Płyny rzeczywiste i idealne. Rodzaje sił działających w płynach. Siły jednostkowe, naprężenia normalne i styczne. Równanie równowagi sił. Podstawowe równania hydrostatyki. Parcie cieczy. Wypór. Zmienność wielkości hydrodynamicznych. Doświadczenie Reynoldsa. Ruch laminarny i burzliwy. Definicje i klasyfikacja przepływów. Przepływ w przewodach pod ciśnieniem, równanie Bernoulliego, straty hydrauliczne. Wypływ cieczy przez małe otwory, klasyfikacja przelewów. Ruch jednostajny w korytach otwartych. Energia rozporządzalna. Ruch krytyczny. Odskok hydrauliczny. Przelewy o szerokiej koronie, wypływ spod zasowy. Ruch wód gruntowych, prawo Darcy. Przepływ wolnozmienny, założenia Dupuita. Ogólne równania ruchu wolnozmiennego. Dopływ do rowu. Osowo symetryczny dopływ do studni zwykłej i studni artezyjskie. Dopływ do zespołu studni.	IOK1A_W01 IOK1A_U03 IOK1A_U04 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
4.1. Język obcy	2	O, W	Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Rozwijanie umiejętności rozumienia i uczestniczenia w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów. Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy nad tekstem fachowym oraz pracy zespołowej nad projektami o tematyce specjalistycznej.	IOK1A_U02 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Studium Języków Obcych
4.2A. Gospodarka wodna na obszarach niezurbanizowanych w warunkach zmian klimatycznych	4	W, P	Pojęcia i definicje dotyczące gospodarki wodnej. Bilanse wodne zlewni terenów niezurbanizowanych o zróżnicowanym użytkowaniu. Czynniki wpływające na strukturę bilansów wodnych. Funkcjonowanie gospodarki wodnej terenów niezurbanizowanych w warunkach zmian klimatycznych – występowanie przepływów niżówkowych, susze hydrologiczne, susze glebowe. Skutki występowania przepływów niżówkowych i susz w zlewniach niezurbanizowanych. Przepływy nienaruszalne i środowiskowe. Metody i zasady wyznaczania prawdopodobieństwa nieosiągnięcia przepływów minimalnych. Metody i zasady wyznaczania przepływów nienaruszalnych i środowiskowych. Wyznaczanie prawdopodobieństwa nieosiągnięcia przepływu minimalnego. Wyznaczanie przepływu nienaruszalnego i środowiskowego dla wybranej zlewni niezurbanizowanej. Ocena występowania suszy hydrologicznej na obszarze wybranej zlewni niezurbanizowanej. Obliczanie trendów wieloletnich zmian stanów wody i przepływów w ciekach, stanów wód gruntowych w zlewniach niezurbanizowanych.	IOK1A_W10 IOK1A_W16 IOK1A_U13 IOK1A_U15 IOK1A_K01 IOK1A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
4.2B. Zarządzanie ryzykiem powodziowym	4	W, P	Podstawy prawne gospodarki wodnej. Gospodarka wodna na terenach niezurbanizowanych. Charakterystyka zmienności przepływu wody w ciekach w kontekście zmian klimatu. Wskazanie sposobów ograniczenia wpływu zmian klimatu na gospodarkę wodną. Określanie stref zagrożenia powodziowego. Plany zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszarów dorzeczy. Analiza przepływu wód powodziowych w korytach rzecznych. Modelowania przepływów wody w korytach otwartych. Ćwiczenie zawierające elementy projektu lub koncepcji projektowej dotyczy wybranych aspektów gospodarki wodnej, analizy przepływu wody w korytach otwartych oraz ochrony przeciwpowodziowej.	IOK1A_W09 IOK1A_W20 IOK1A_U09 IOK1A_U17 IOK1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

4.3A. Adaptacyjna i mitygacyjna rola lasu w warunkach zmieniającego się klimatu	4	W, P	Rola lasów w sekwestracji węgla na świecie. Zmiany lesistości na świecie. Rys historyczny gospodarki materiałami drewnopochodnymi i perspektywy na przyszłość. Chronosekwencja – zmienność wielkości wymiany netto CO <sub>2</sub> w funkcji wieku drzewostanu na przykładzie sosny zwyczajnej ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) w Polsce. Techniki i metody oszacowania zdolności lasów do asymilowania i magazynowania węgla. Rola gleb leśnych w sekwestracji węgla i główne „zbiorniki” węgla w ekosystemie leśnym. Wpływ lasów na topoklimat w kontekście mitygacji zmian globalnych klimatu. Zmiany albedo w wyniku przebudowy drzewostanów i wylesiania. Zmiany w strukturze bilansów promieniowania, cieplnym i wodnym wywołane różnymi sposobami prowadzenia gospodarki leśnej (w różnych skalach czasowych). Podstawy gospodarki leśnej, typy siedliskowe, praktyki urzędzeniowe, różne stopnie ochrony przyrody wprowadzane w ekosystemach leśnych. Ocena kosztów energetycznych (emisje) ponoszonych w trakcie cyklu życiowego drzewostanu w lasach gospodarczych i o różnym stopniu ochrony przyrody. Ocena ryzyka rozpadu rodzimych drzewostanów na skutek działań antropogenicznych, w tym globalnego ocieplenia. Przegląd usług ekosystemowych świadczonych przez lasy ze szczególnym uwzględnieniem walorów przyrodniczych (bioróżnorodność, stabilizacja obiegu wody, stabilizacja mikroklimatu), walorów gospodarczych (produkcja drewna i papieru, owoce runa, łowiectwo) i walorów społecznych (turystyka).	IOK1A_W13 IOK1A_W18 IOK1A_W19 IOK1A_U06 IOK1A_U15 IOK1A_K01 IOK1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
4.3B. Zmiana klimatu a gospodarka leśna	4	W, P	Przedstawienie podstawowych zmian klimatu, które oddziałują na ekosystemy leśne. Opis wpływu poszczególnych parametrów klimatycznych na funkcjonowanie ekosystemów leśnych ze szczególnym oddziaływaniem na rozwój gatunków drzew. Prezentacja wiedzy na temat reakcji poszczególnych elementów ekosystemów leśnych na zmiany parametrów klimatycznych w Polsce oraz opis przyszłych warunków funkcjonowania lasów. Przedstawienie wyzwań dla gospodarki leśnej w obliczu zmiany klimatu oraz charakterystyka działań niezbędnych do właściwego funkcjonowania lasów w nowych warunkach klimatycznych. Sporządzenie projektów zmian gospodarki leśnej, które pozwolą na adaptację terenów leśnych do nowych warunków klimatycznych. W ramach tych projektów szacowane będą także skutki różnych typów przyjętej zmiany gospodarki leśnej na funkcjonowanie, produktywność oraz bioróżnorodność ekosystemów leśnych.	IOK1A_W13 IOK1A_W14 IOK1A_U10 IOK1A_U11 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
4.4A. Rolnictwo wobec zmian klimatu	4	W	Założenia zrównoważonej produkcji roślin oraz Zielonego Ładu. Znaczenie postępu biologicznego w intensyfikacji produkcji rolniczej. Rozwój nowych technologii w uprawach roślin opartych na celowanych preparatach mikrobiologicznych (biopreparaty, biostymulatory, bionawozy). Rola użytków zielonych i nowoczesnych technologii nawozowych w aspekcie zmian klimatu. Adaptacja produkcji zwierzęcej do zmian klimatu. Metody szacowania emisji metanu przy zastosowaniu odpowiednich techniki żywienia zwierząt.	IOK1A_W12 IOK1A_U15 IOK1A_K01	Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii
4.4B. Łagodzenie skutków zmian klimatu w rolnictwie	4	W	Innowacyjne technologie uprawy roślin. Znaczenie preparatów mikrobiologicznych w produkcji rolniczej. Meteorologiczne czynniki mające istotny wpływ na rozwój chorób roślin. Rola użytków zielonych w łagodzeniu zmian klimatycznych. Pratotekhnika a ograniczanie emisji gazów cieplarnianych. Nawozy o spowolnionym działaniu i nanonawozy – kontrola presji środowiskowej i klimatycznej. Genetyczne i żywieniowe możliwości ograniczenia emisji metanu w produkcji zwierzęcej.	IOK1A_W12 IOK1A_U15 IOK1A_K01	Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii
4.5A. Zmiany klimatu a transport	4	W, P	Energetyka a emisje do środowiska. Wpływ energetyki na ślad węglowy produktów. Wykorzystanie biopaliw w transporcie. Napędy alternatywne: elektryczny, wodorowy.	IOK1A_W05 IOK1A_W06 IOK1A_W07 IOK1A_U06 IOK1A_U08 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K03	Katedra Inżynierii Biosystemów

4.5B. Zielone technologie	4	W, P	Innowacje ekologiczne. Czysta produkcja. Rozwój zrównoważony: wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów naturalnych. Technologie bardziej przyjazne środowisku. Wodór: przyszłość energetyki?	IOK1A_W05 IOK1A_W06 IOK1A_W20 IOK1A_U06 IOK1A_U08 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K03	Katedra Inżynierii Biosystemów
4.6A. Planowanie i monitoring obszarów chronionych	4	W, P	Formy ochrony przyrody w Polsce i na świecie. Implementacja umów międzynarodowych i prawa europejskiego do przepisów prawa krajowego i jej skutków do organów administracji i gospodarki. Czerwone listy. Gatunki zagrożone wyginięciem. Siedliska i gatunki priorytetowe w ramach sieci NATURA 2000. Monitoring obszarów Natura 2000. Zasady wyznaczania i tworzenia obszarów chronionych w Polsce, procedury administracyjne. Podstawy prawne, planowanie i wyznaczanie granic obszarów chronionych. Ograniczenia i możliwości działalności gospodarczej na terenach chronionych (przemysł, rolnictwo, leśnictwo, urbanistyka i komunikacja). Problemy ochrony przyrody w dobie zmieniającego się klimatu. Tworzenie planów ochrony. Tworzenie koncepcji obszarów chronionych dla wybranych rejonów Polski. Projekt obszarów sieci Natura 2000 na terenie Polski – planowanie, zatwierdzanie, wdrażanie. Metody czynnej i biernej ochrony przyrody na terenach chronionych. Ochrona in situ i ex situ wybranych gatunków roślin i zwierząt. Analiza działań ochronnych na wybranych obiektach chronionych. Monitoring obszarowych form ochrony przyrody. Metody oceny i monitoringu dynamiki procesów zachodzących na obszarach chronionych spowodowanych zmianami klimatu oraz skutków dla ochrony cennych gatunków roślin i zwierząt. Projekt: Analiza głównych zagrożeń oddziałujących na wybrany obszar chroniony. Metody ograniczenia ich oddziaływania, zalecenia i metody ochrony. Opracowanie szczegółowych zaleceń ochrony dla wytypowanego obszaru chronionego na podstawie zebranego materiału. Prezentacja wyników badań. Projekt: Wyznaczenie potencjalnych stref ochrony dla wybranych gatunków zwierząt za pomocą danych kartograficznych i narzędzi GIS.	IOK1A_W02 IOK1A_W18 IOK1A_W19 IOK1A_U01 IOK1A_U15 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K05	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska  Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska
4.6B. Antropogeniczne zmiany fauny i flory	4	W	Wpływ czynników antropogenicznych na środowisko przyrodnicze, w tym zmian klimatycznych. Wybrane regulacje prawne dotyczące ochrony przyrody. Instytucje odpowiedzialne za ochronę przyrody. Przestrzenne i indywidualne formy ochrony przyrody. Przykłady przeciwdziałania skutkom antropopresji na środowisko przyrodnicze w skali lokalnej. Pojęcie migracji, emigracji i dyspersji gatunków oraz wpływ człowieka na te procesy. Rodzaje i sposoby ochrony gatunkowej roślin i zwierząt. Gatunki zagrożone i wymierające w skali Polski i świata. Czerwone listy roślin i zwierząt. Przegląd wybranych gatunków chronionych roślin, grzybów i zwierząt o szczególnym znaczeniu dla ochrony przyrody, identyfikacja wybranych taksonów (m.in. płazów, owadów itp.). Ochrona przyrody w parkach narodowych – zajęcia praktyczne w Wielkopolskim Parku Narodowym (zapoznanie z problemami, strukturą organizacyjną i podejmowanymi działaniami ochronnymi). Analiza przypadku. Przegląd gatunków organizmów oraz metod ich zwalczania. Inwentaryzacja oraz waloryzacja flory i fauny na cele ochrony przyrody – zasady i metody. Projekt inwentaryzacji wybranych gatunków obcych z propozycjami ich eliminacji. Elementy planowania ochrony przyrody.	IOK1A_W02 IOK1A_W18 IOK1A_W19 IOK1A_U15 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K05	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska  Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska
4.7A. Zmiana klimatu a gospodarka wodna w mieście	4	W, P	Wpływ uwarunkowań prawnych na poziomie Unii Europejskiej na zmiany przepisów krajowych w zakresie gospodarki wodnej. Wymagania techniczne infrastruktury wodno-ściekowej. Zagadnienia zagospodarowania przestrzennego. Ślad węglowy oczyszczalni ścieków. Ocena właściwości filtracyjnych terenu. Metody projektowania urządzeń retencyjno-infiltracyjnych.	IOK1A_W09 IOK1A_W20 IOK1A_U09 IOK1A_U17 IOK1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

4.7B. Infrastruktura wodna miast a zmiany klimatu	4	W, P	Analiza przepisów krajowych w zakresie gospodarki wodnej. Ocena funkcjonalna systemów kanalizacyjnych dla deszczy nawalnych. Miejskie plany adaptacji do zmiany klimatu (MPA). Metody modernizacji systemów kanalizacyjnych (ogólnospławnych i deszczowych) dla deszczy nawalnych. Powtórne wykorzystanie ścieków. Ocena właściwości filtracyjnych terenu. Infiltracja wód, mała retencja. Ćwiczenie zawierające elementy projektu lub koncepcji projektowej dotyczy wybranych elementów urządzeń kanalizacyjnych i urządzeń wodnych.	IOK1A_W09 IOK1A_W20 IOK1A_U09 IOK1A_U17 IOK1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
4.8A. Zmiany klimatu w świadomości społecznej	4	W	Społeczna świadomość zmian klimatycznych w kontekście innych współczesnych zagrożeń środowiska. Zainteresowanie społeczne oraz polityka informacyjna o zmianach klimatu, Rola władz, mediów i organizacji społecznych w zakresie informowania i przeciwdziałania zmianom klimatu (polityka środowiskowa, kampanie społeczne itp.), Wiedza i opinie o konwencjonalnych i alternatywnych źródłach pozyskiwania energii ich wpływu na zmiany klimatu (konwencjonalne źródła energii jako źródła gazów cieplarnianych, rola OZE oraz energetyki atomowej w pozyskaniu energii, wychwytywanie CO <sub>2</sub> itp.), Społeczne oczekiwania wobec polityki przeciwdziałania zmianom klimatu (ocena wagi zmian klimatu na tle innych zjawisk, ochrona klimatu w Polsce i na świecie). Skuteczność działań związanych z ochroną klimatu (działania proklimatyczne, aktywność społeczna i osobista). Negocjacje i mediacje społeczne w zakresie przeciwdziałania i przygotowania do zmian klimatu. Przygotowanie kampanii społecznej promującej/przeciwdziałającej/adaptującej społeczeństwo do zmian klimatu (założenia, idea, grupa docelowa, metoda promocji, kanał dystrybucji, ocena skuteczności i efektywności).	IOK1A_W02 IOK1A_W04 IOK1A_W06 IOK1A_W12 IOK1A_U02 IOK1A_U06 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K07 IOK1A_K08	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
4.8B. Projekty społeczne dla zrównoważonego rozwoju	4	W	Uwarunkowania rozwoju zrównoważonego. Społeczności lokalne w procesach rozwoju zrównoważonego. Pozarządowe obszary realizacji zadań zrównoważonego rozwoju. Projekt społeczny – od koncepcji do wdrożenia. Projekt społeczny w procesie zrównoważonego rozwoju. Dobre praktyki projektowe.	IOK1A_W04 IOK1A_U06 IOK1A_K01	Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie
4.8C. Inicjatywy oddolne na rzecz ochrony klimatu	4	W	Uwarunkowania rozwoju społeczno – gospodarczego. Społeczności lokalne w procesach rozwoju. Rola kapitału ludzkiego i społecznego w procesie zmian klimatu. Społeczności lokalne jako aktywny podmiot rozwoju. Inicjatywy oddolne w procesie zmian. Formalne i nieformalne inicjatywy.	IOK1A_W04 IOK1A_U06 IOK1A_K01	Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie
5.1. Język obcy	2	O, W	Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Poznanie terminologii i struktur gramatycznych związanych z wystąpieniami i prezentacjami multimedialnymi. Zdobycie umiejętności prezentowania i interpretacji danych przedstawionych w formie graficznej. Zdobycie umiejętności prezentacji treści specjalistycznych (np. streszczenia) w formie pisemnej.	IOK1A_U02 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Studium Języków Obcych
5.2. Techniki monitorowania atmosfery	3	K, P	Cele i założenia monitoringu atmosfery. Systemy monitorujące gazy śladowe i cieplarniane. Metody detekcji cząstek zawieszonych w atmosferze – aerozole. Monitoring chmur. Wykorzystanie systemów satelitarnych jako środka unifikacji pomiarów w skali globu. Ograniczenia systemów monitoringowych. Sieci badawczo-obszaryjne – sposób na standaryzację i wysoką jakość zbieranych i przechowywanych danych. Bazy i repozytoria danych – wyszukiwanie i pozyskiwanie danych pomiarowych. Przetwarzanie danych. Praktyczne aspekty prowadzenia monitoringu oraz użytkowania urządzeń badawczych – ćwiczenia terenowe.	IOK1A_W13 IOK1A_W14 IOK1A_U10 IOK1A_U18 IOK1A_K02 IOK1A_K08	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
5.3. Architektura proekologiczna	3	K, P	Koncepcja cyklu życia konstrukcji. Koncepcja projektowania zrównoważonego. Budynki wysokie, wysokościowe i czterowymiarowe. Budynki inteligentne i instalacje hybrydowe. Zielone dachy. Forest city. Wymogi konstrukcyjne i materiałowe budynków energooszczędnych. Uwarunkowania konstrukcyjno-materiałowe w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.	IOK1A_W03 IOK1A_U05 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

<p>5.4. Techniki adaptacji ekosystemów seminaturalnych do zmian klimatu</p>	<p>4</p>	<p>K, P</p>	<p>Zagrożenia ekosystemów wodnych spowodowane zmianami klimatu. Skutki obserwowanych zmian na stan wód oraz dynamikę procesów biogeochemicznych zachodzących w ekosystemach wodnych. Metody monitoringu i oceny jezior oraz dynamiki procesów w nich zachodzących. Metody adaptacji zbiorników wodnych do zachodzących zmian – etapy działań rekultywacyjnych jezior i renaturyzacyjnych stref przybrzeżnych. Metody techniczne, chemiczne i biologiczne w ochronie i rekultywacji jezior – sposoby, uwarunkowania, skuteczność. Rodzaje obszarów podmokłych, rozmieszczenie, wielkość i stan w dobie zmian klimatu. Skala oddziaływania i dynamika obserwowanych zmian. Zmiany zachodzących w szacie roślinnej. Wpływ czynników klimatycznych oraz zmiany klimatu na dynamikę wymiany gazów szklarniowych między obszarami podmokłymi a atmosferą. Metody renaturyzacji obszarów podmokłych z uwzględnieniem potencjalnych skutków zmian klimatu. Wpływ zmian klimatu na proces korytotwórczy i cechy hydromorfologiczne rzek. Ocena stanu hydromorfologicznego w oparciu o Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny (HIR). Zasady renaturyzacji i rewitalizacji rzek oraz etapy i strefy renaturyzacji istotne z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatycznych. Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych (KPRWP), katalog działań renaturyzacyjnych. Dobre praktyki utrzymania rzek.</p>	<p>IOK1A_W19 IOK1A_W10 IOK1A_W20 IOK1A_U15 IOK1A_U04 IOK1A_K04 IOK1A_K03</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>
<p>5.5A. Adaptacja systemów wodno-melioracyjnych do zmian klimatu</p>	<p>4</p>	<p>W, P</p>	<p>Pojęcia, definicje, zadania i zakres melioracji. Rola melioracji w rolnictwie i gospodarce wodnej gleb. Historia melioracji w Polsce i na świecie. Rozwój melioracji w Polsce, aktualny stan i potrzeby melioracji w warunkach zmian klimatycznych. Potrzeby wykonywania melioracji na użytkach rolnych. Przyczyny, objawy i skutki nadmiernego uwilgotnienia terenu. Sposoby regulowania stosunków wodno-powietrznych z wykorzystaniem drenowań i systemu rowów otwartych. Rodzaje i wpływ agromelioracji na właściwości gleb. Zasady doboru zabiegów agromelioracyjnych oraz głębokości, kierunków i terminu wykonania. Ocena potrzeb melioracji odwadniających, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska w warunkach zmian klimatycznych. Metody obliczania podstawowych parametrów sieci odwadniającej. Zasady projektowania melioracji odwadniających z uwzględnieniem kontrolowanego odpływu oraz zabiegów agromelioracyjnych do optymalizacji gospodarki wodnej gleb w warunkach zmian klimatycznych. Nowe techniki i technologie drenarskie. Zarządzanie odpływem na obiekcie drenarskim. Zabezpieczenia rurociągów drenarskich. Kompleksowy projekt drenowania gruntów ornych, z uwzględnieniem kontrolowanego odpływu, agromelioracji i adaptacji odbiornika wód, celem optymalizacji gospodarki wodnej do zmian klimatycznych. Projekt obejmujący ocenę potrzeb odwodnienia i wyboru sposobu drenowania, obliczenia parametrów sieci drenarskiej wzorem hydraulicznym, zaprojektowanie na mapie w skali 1:2000 tras zbieraczy i sączków. Optymalizacja lokalizacji studzienek do kontrolowanego odpływu oraz lokalizacja urządzeń piętrzących na rowach. Wyznaczanie zasięgu ich działania i szacowanie objętości wody zatrzymanej na obiekcie melioracyjnym. Dobór zabiegów agromelioracyjnych pod kątem poprawy właściwości fizyko-wodnych gleb celem łagodzenia skutków zmian klimatycznych. Tabelaryczne zestawienie długości sączków, powierzchni odwadnianej i długości zbieraczy, budowli melioracyjnych, wykonanie profili podłużnych zbieraczy głównych, opis techniczny projektu.</p>	<p>IOK1A_W09 IOK1A_W16 IOK1A_U09 IOK1A_U13 IOK1A_K03</p>	<p>Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej</p>

<p>5.5B. Precyzyjne nawadnianie w świetle prognozowanych zmian klimatu</p>	<p>4</p>	<p>W, P</p>	<p>Pojęcia, definicje, zadania i zakres melioracji nawadniających. Przyrodnicze podstawy nawodnienia. Warunki zastosowania systemu nawadniającego. Źródło wody i jakość wody do nawadniania. Podstawowe informacje o precyzyjnych systemach i urządzeniach nawadniających. Określenie dawki polewowej, netto, brutto. Ustalanie terminów nawodnień. Podział systemów precyzyjnego nawadniania: nawodnienia deszczowniane, mikronawodnienia, nawodnienia kropłowe. Charakterystyka zraszaczy i emiterów. Mikrozaszacze do ogrodów, szklarni i sadów. Przenośne zraszacze ogrodowe. Charakterystyka zraszaczy wykorzystywanych na trawnikach obiektów sportowych i rekreacyjnych. Zraszacze w polowych deszczowniach rolniczych i ogrodniczych. Definicja oraz podział emiterów wykorzystywanych w precyzyjnych nawodnieniach. Zasady doboru zraszaczy i emiterów w zależności od warunków użytkowania. Wykonanie dwóch kompleksowych projektów: nawodnienia terenów rolniczych oraz rekreacyjno-sportowych wykorzystując precyzyjne systemy nawodnienia ograniczające zużycie wody w rolnictwie.</p>	<p>IOK1A_W09 IOK1A_W16 IOK1A_U09 IOK1A_U13 IOK1A_K03</p>	<p>Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej</p>
<p>5.6. Inteligentne rozwiązania klimatyczne w miastach</p>	<p>3</p>	<p>K, P</p>	<p>Rola samorządów w przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym – mechanizmy polityki klimatycznej w skali lokalnej. Rośliny w mieście a zanieczyszczenia powietrza – negatywne i pozytywne skutki zmian klimatu i zanieczyszczeń gazowych na szatę roślinną miasta. Dobór gatunków roślin w mieście z uwzględnieniem pochłaniania zanieczyszczeń i gazów szklarniowych. Miejska wyspa ciepła – źródła, efekty i zapobieganie. Rola roślinności w ograniczeniu UHI (urban heat Island – miejska wyspa ciepła). Przegląd elementów błękitno-zielonej infrastruktury pod kątem łagodzenia zmian klimatu. Zasady kształtowania zieleni w miastach z uwzględnieniem elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Retencja w mieście – sposoby na magazynowanie i zatrzymywanie wody w terenach zurbanizowanych. Dobór gatunków roślin i ich możliwości zastosowania w warunkach miejskich (hiperakumulatory zanieczyszczeń, rośliny drzewiaste w terenach zurbanizowanych, zapomniane gatunki roślin użytkowych). Podstawy przygotowania miejskiego planu adaptacji – wprowadzenie teoretyczne. Obliczanie możliwości pochłaniania / retencjonowania zanieczyszczeń powietrza / gazów szklarniowych przez roślinność miejską – wskazanie najkorzystniejszego wariantu. Obliczanie dostępności terenów zieleni w obszarze miast i wskazanie rozwiązań do jej zwiększenia. Podstawy projektowania mikroklimatycznego – wprowadzenie teoretyczne. Projektowanie odporności – opracowanie strategii zachowania surowców, energii i zdrowia społecznego. Projektowanie usług ekosystemów – planowanie przyszłych korzyści społeczno-środowiskowych. Projektowanie elementów błękitno-zielonej infrastruktury.</p>	<p>IOK1A_W02 IOK1A_W19 IOK1A_W20 IOK1A_U15 IOK1A_K01 IOK1A_K07</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska  Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska</p>
<p>5.7. Energetyka rozproszona i prosumencka</p>	<p>4</p>	<p>K, P</p>	<p>Sposób wytwarzania, podział i rodzaj energii otrzymywanej z OZE. Stan obecny i perspektywy rozwoju odnawialnych źródeł energii na świecie i w UE. Rodzaje i zakres wykorzystania OZE w Polsce. Ustawa o OZE. Świadectwa pochodzenia. Wytwarzanie energii elektrycznej z energii słonecznej. Wytwarzanie energii elektrycznej z wiatru. Wytwarzanie energii elektrycznej z biomasy. Wytwarzanie energii elektrycznej z wodoru. Wprowadzenie do energetyki geotermalnej. Wprowadzenie do energetyki wodnej.</p>	<p>IOK1A_W01 IOK1A_W06 IOK1A_W07 IOK1A_U07 IOK1A_U08 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K05</p>	<p>Katedra Inżynierii Biosystemów</p>

5.8A. Systemy odnawialnych źródeł energii dla firm	4	W, P	Potencjał odnawialnych źródeł energii. Niestabilność systemów produkujących energię ze źródeł odnawialnych. Bilansowanie zapotrzebowania na energię. Procesy konwersji OZE na potrzeby zasilania zakładów produkcyjnych. Analiza potencjału energetycznego odpadów powstających w zakładach w celu ich optymalnych kierunków zagospodarowania.	IOK1A_W01 IOK1A_W03 IOK1A_W04 IOK1A_U02 IOK1A_U03 IOK1A_U13 IOK1A_K01 IOK1A_K04 IOK1A_K07	Katedra Inżynierii Biosystemów
5.8B. Odnawialne źródła energii a zmniejszenie śladu węglowego	4	W, P	Procesy przepływu energii. Bilansowanie energii w zakładach przetwórczych. Alternatywne źródła energii jako systemy wspomagające produkcję. Wpływ efektywności energetycznej w zakładzie na zmniejszenie śladu węglowego. Wodór jako bez emisyjne źródło energii.	IOK1A_W01 IOK1A_W03 IOK1A_W07 IOK1A_U01 IOK1A_U02 IOK1A_U03 IOK1A_K01 IOK1A_K04 IOK1A_K07	Katedra Inżynierii Biosystemów
5.9. Adaptacja miast do zmian klimatu	3	K, P	Procesy i zjawiska i obiegu wody w miastach. Wpływ zmian klimatycznych i urbanizacji na obieg wody. Zagospodarowanie wody opadowej jako forma adaptacji miast do zmiany klimatu. Rewitalizacja w kontekście adaptacji do zmian klimatu. Zalecenia w budownictwie. Tradycyjne i nowoczesne metody zagospodarowania wód opadowych. Nowoczesne systemy retencjonowania wody. Infiltracja wód, mała retencja. Błękitno-zielona infrastruktura jako ograniczanie skutków miejskich wysp ciepła i powodzi błyskawicznych. Powtórne wykorzystanie ścieków i wód opadowych. Miejskie plany adaptacji do zmiany klimatu.	IOK1A_W09 IOK1A_W20 IOK1A_U09 IOK1A_U17 IOK1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
6.1. Ślady węglowe i wodne	2	K, P	Procesy skutkujące emisją ditlenku węgla i zużyciem zasobów wodnych, środowiskową oceną cyklu życia (LCA) wraz z oceną konsekwencji całego procesu dla środowiska naturalnego, w tym identyfikacja i ocena ilościowa obciążeń wprowadzanych do środowiska, ocena potencjalnych wpływów tych obciążeń oraz oszacowanie dostępnych opcji w celu zmniejszenia obciążeń. Przedstawienie metodologii oszacowania śladów węglowego i wodnego. Opis procesów produkcyjnych w kontekście śladu węglowego. Ślad węglowy jako metoda oceny krajobrazu, produktów drewnopochodnych, produkcji żywności, transportu, produkcji energii, pojedynczej osoby.	IOK1A_W01 IOK1A_W02 IOK1A_U01 IOK1A_U02 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

<p>6.2A. Adaptacja gospodarki wodnej gleb do zmian klimatycznych</p>	<p>4</p>	<p>W, P</p>	<p>Paradygmat optymalizacji gospodarki wodnej gleb. Definicja i znaczenie gospodarki wodnej gleb. Kryteria gospodarowania wodą w glebie i rodzaje gospodarki wodnej gleb. Potencjał wody glebowej i jego składowe. Przewodność hydrauliczna gleb. Ocena hydrofizycznych właściwości gleb na podstawie łatwo mierzalnych parametrów glebowych (pedotransfer functions). Infiltracja, perkolacja i podsiąki kapilarny. Matematyczny opis poboru wody przez korzenie roślin. Podstawowe równania przepływu wody w systemie gleba – roślina – atmosfera. Niedobory i nadmiary wody glebowej w produkcji biomasy a zmiany klimatyczne. Ilościowa charakterystyka gospodarki wodnej gleb: gospodarowanie wodą w glebach mineralnych i organicznych (zastosowanie modeli do oceny bilansu wodnego gleb), zmiany klimatycznych a gospodarka wodna gleb i jej adaptacja, wpływ zabiegów uprawowych i regulacji stosunków powietrzno-wodnych na gospodarkę wodną gleb ornych i użytków zielonych. Ocena zdolności retencyjnych gleb. Wyznaczanie hydrofizycznych właściwości gleb na podstawie łatwo mierzalnych parametrów glebowych (pedotransfer functions). Obliczenia rozkładu potencjałów wody glebowej w warunkach ustalonych i nieustalonych oraz przepływów wody w glebie. Obliczanie efektywnego podsiąku kapilarnego i infiltracji. Ilościowa charakterystyka gospodarki wodnej gleb: zastosowanie modeli do oceny bilansu wodnego gleb, ocena wpływu zabiegów uprawowych i regulacji stosunków powietrzno-wodnych na ilościowe parametry gospodarki wodnej gleb, wpływ bezpośredni (wzrost temperatury) i pośredni (zmiana właściwości hydrofizycznych) zmian klimatycznych na gospodarkę wodną gleb, optymalizacja gospodarki wodnej gleb dla potrzeb ochrony klimatu oraz jej adaptacja.</p>	<p>IOK1A_W15 IOK1A_W16 IOK1A_U04 IOK1A_U12 IOK1A_U13 IOK1A_K02 IOK1A_K03 IOK1A_K04</p>	<p>Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji</p>
<p>6.2B. Ochrona i kształtowanie zasobów glebowych w aspekcie zmian klimatycznych</p>	<p>4</p>	<p>W, P</p>	<p>Definicja zasobów glebowych. Podział zasobów glebowych według ich trwałości Trwałość zasobów glebowych. Podział zasobów glebowych według ich trwałości. Zasoby glebowe świata i Polski. Struktura użytkowania gleb i areal upraw w świetle zmian klimatyczne a kształtowanie zasobów glebowych. Trendy wzrostu plonów oraz ludności i ich wpływ na zasoby glebowe. Degradacja zasobów glebowych świata i Polski w aspekcie zmian klimatycznych. Reprodukacja i degradacja glebowej materii organicznej w różnych glebach. Procesy przeobrażające gleby organiczne po odwodnieniu. Współczesne technologie i metody ograniczające degradację gleb. Metody kształtowania i ochrony zasobów glebowych. Prawna ochrona zasobów glebowych Polski i UE w aspekcie zmian klimatycznych. Źródła danych o pokrywie glebowej i ich zasobach. Ocena zasobów glebowych w różnych skalach i ich ilościowa charakterystyka. Inwentaryzacja zasobów glebowych. Przestrzenna ocena nasilenia potencjalnej erozji wodnej i wyznaczenie stopni pilności ochrony przeciwerozycyjnej. Przestrzenna ocena nasilenia potencjalnej erozji wietrznej i wyznaczenie stopni pilności ochrony przeciwerozycyjnej. Ochrona przeciwerozycyjna zasobów glebowych. Obliczanie osiadania złóż organicznych po odwodnieniu i straty węgla organicznego. Bilans oraz reprodukacja i degradacja zasobów węgla organicznego w różnych glebach. Współczesne proklimatyczne technologie i metody gospodarowania zasobami glebowymi ograniczającymi ich degradację.</p>	<p>IOK1A_W10 IOK1A_W12 IOK1A_W17 IOK1A_W19 IOK1A_U04 IOK1A_U14 IOK1A_K02 IOK1A_K03 IOK1A_K04</p>	<p>Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji</p>

6.2C. Proklimatyczne techniki odtwarzania ekosystemów na terenach zdegradowanych	4	W, P	Rekultywacja a rewitalizacja, ich cele oraz kierunki. Zmiany w ekosystemach lądowych wywołanych działalnością gospodarczą człowieka. Nieużytki przemysłowe i ich podział. Tereny zurbanizowane, powojaskowe, pokolejowe poeksploatacyjne jako obszary kryzysowe. Proklimatyczne kierunki odtwarzania ekosystemów. Technologie odtwarzania produktywności ekosystemów na terenach zdegradowanych i obszarach zdegradowanych oraz ich adaptacja do globalnych zmian klimatu. Rola odtworzonych ekosystemów w ograniczaniu globalnych zmian klimatycznych: ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> – sekwestracja węgla – kierunek rolniczy, kierunek przyrodniczy, kierunek leśny, Program retencji wodnej i gospodarowanie wodami na terenach poeksploatacyjnych. Wykorzystanie odpadów w odtwarzaniu ekosystemów na terenach zdegradowanych jako metoda przeciwdziałania emisji gazów cieplarnianych Podobieństwo i różnice w funkcjach i właściwościach gleb uprawnych oraz urbi i industroziomach. Techniczne, techniczno-biologiczne i biologiczne metody odtwarzania ekosystemów. Zasady tworzenia koncepcji rekultywacji i rewitalizacji w oparciu o dokumenty strategiczne, planistyczne jak i lokalne uwarunkowania społeczne i przyrodnicze w oparciu o wiedzę zdobytą podczas dotychczasowych studiów oraz inwentaryzacji wykonanej jako praca własna studenta. Tworzenie opisu poszczególnych zabiegów rewitalizacyjnych.	IOK1A_W02 IOK1A_W11 IOK1A_W17 IOK1A_W18 IOK1A_U09 IOK1A_U12 IOK1A_U14 IOK1A_U15 IOK1A_K02 IOK1A_K07	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji
6.3A. Rentowność inwestycji biogazowych	4	W, P	Podstawowe pojęcia z matematyki finansowej: stopy procentowe, oprocentowanie, amortyzacja, kapitalizacja, dyskontowanie, odsetki, kapitał itp. Zmiana wartości pieniądza w czasie, wartość przyszła a wartość bieżąca. Kapitalizacja (dyskontowanie) proste i składane. Metody oceny opłacalności przedsięwzięć: kryteria statyczne i dynamiczne. Analiza inwestycji w biogazownie rolniczą. Ocena ryzyka inwestycyjnego i jego klasyfikacja. Projekt obejmujący analizę opłacalności inwestycji w biogazownie rolniczą.	IOK1A_W02 IOK1A_W11 IOK1A_U01 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K06	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
6.3B. Rentowność inwestycji w odnawialne źródła energii	4	W, P	Analiza inwestycji w odnawialne źródła energii (OZE) – tworzenie biznesplanu. Ocena ryzyka inwestycyjnego i jego klasyfikacja. Źródła i sposoby finansowania inwestycji w OZE. Zadania obliczeniowe z wykorzystaniem metod oceny opłacalności inwestycji, przy użyciu funkcji arkusza kalkulacyjnego Excel. Pozyskiwanie danych meteorologicznych do obliczeń i ich przygotowanie pod kątem wybranego OZE. Projekt obejmujący analizę rentowności inwestycji w OZE.	IOK1A_W02 IOK1A_W11 IOK1A_U01 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K06	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
6.4. Elektrownie wodne	4	K, P	Podział elektrowni oraz ogólna charakterystyka. Efektywność energetyczna elektrowni wodnych. Klasyfikacja elektrowni wodnych. Młyny wodne. Turbiny wodne opis działania i konstrukcja. Małe elektrownie wodne. Podstawowo informacje hydrologiczne, określenia krzywej natężenia przepływu, krzywej mocy. Dobór generatora. Rewitalizacji siłowni wodnych. Inne sposoby wykorzystania energii wody. Badanie efektywności krat na kanałach wlotowych elektrowni.	IOK1A_W04 IOK1A_W06 IOK1A_W08 IOK1A_U07 IOK1A_U08 IOK1A_K02 IOK1A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
6.5. Ochrona bioróżnorodności w warunkach zmiany klimatu	4	K, P	Bioróżnorodność – pojęcie i jej znaczenie w środowisku i życiu człowieka. Rodzaje bioróżnorodności. Wpływ antropopresji na florę i faunę. Zmiany klimatu jako czynnik wpływający na ekosystemy i gatunki. Występowanie gatunków segetalnych oraz inwazyjnych. Modele rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych na skutek zmian klimatu. Problematyka ochrony gatunków roślin i zwierząt, zwłaszcza rzadkich i zagrożonych. Zmiany zasięgów i dróg migracji roślin i zwierząt. Rodzaje gatunków uciążliwych w gospodarce człowieka. Ocena bioróżnorodności zróżnicowanych siedlisk i gatunków – metody waloryzacji siedlisk i gatunków. Zastosowanie zróżnicowanych miar i indeksów oceny bioróżnorodności ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ ) na podstawie przeprowadzonych badań terenowych. Projekty ochrony gatunków i siedlisk najbardziej narażonych na zmiany klimatu.	IOK1A_W10 IOK1A_W19 IOK1A_W17 IOK1A_U15 IOK1A_U17 IOK1A_K01 IOK1A_K05	Katedra Zoologii Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska

6.6. Praktyka zawodowa	6	K	Wynika z indywidualnego programu praktyki w danym zakładzie pracy. Zapoznanie studenta z profilem i specyfiką wybranego zakładu pracy. Nabywanie wiedzy praktycznej z zakresu inżynierii ochrony klimatu oraz przyswojenie umiejętności praktycznych z tego zakresu. Zapoznanie się z zakresem działalności firmy, zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, kierunkami rozwoju firmy. Uczestniczenie w pracach zakładu pracy na stanowiskach odpowiadających kierunkowi studiów. Zdobycie umiejętności wykonywania projektów, opracowań ocen środowiskowych. Zdobycie umiejętności administracyjnych oraz poznanie instrumentów ekonomicznych z zakresu ochrony klimatu. Zdobycie umiejętności wykonywania analiz i procedur kontrolnych.	IOK1A_W02 IOK1A_U02 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K03 IOK1A_K04 IOK1A_K05 IOK1A_K06 IOK1A_K07 IOK1A_K08	Koordynator praktyk
6.7. Budownictwo pasywne i energooszczędne	3	K, P	Charakterystyka budownictwa niskoenergetycznego. Wymagania ochrony cieplnej budynków. Racjonalizacja zużycia energii. Energia odnawialna w budownictwie niskoenergetycznym. Termomodernizacja istniejących budynków. Podstawy diagnostyki energetycznej budynków. Koncepcja projektowa budynku w systemie pasywnym. Ograniczanie strat ciepła przez przenikanie. Przyczyny obniżenia jakości warstw termomodernizacyjnych. Odzysk ciepła w systemach wentylacyjnych. Systemy ogrzewania w budownictwie pasywnym. Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.	IOK1A_W03 IOK1A_U05 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
6.8. Seminarium dyplomowe	3	K, W	Omówienie tematyki prac dyplomowych. Regulamin studiów oraz zasady oceny prac dyplomowych. Opis celu oraz standardowej struktury pracy dyplomowej. Technika oraz zasady pisania prac inżynierskich. Reguły ochrony własności intelektualnej oraz praw autorskich. Wymogi merytoryczne dotyczące zawartości prac inżynierskich.	IOK1A_W11 IOK1A_W20 IOK1A_U01 IOK1A_U03 IOK1A_U05	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
7.1. Metoda analiz klimatycznych	3	K	Wprowadzenie do uczenia maszynowego (Środowisko Jupyter). Zastosowanie bibliotek oprogramowania ułatwiających pobieranie i przetwarzanie danych. Wczytywanie danych tekstowych do środowiska obliczeniowego. Grupowanie i graficzne przedstawianie (weryfikacja) danych. Tworzenie modeli predykcyjnych z wykorzystaniem uczenia maszynowego, oszacowanie błędów predykcji. Oznaczenie trendów zmian w czasie wybranych parametrów meteorologicznych. Obliczenie wskaźników warunków higrotermicznych i ich zmian w czasie. Pobieranie danych z różnych baz (o odmiennych architekturach) na przykładzie: ICOS – Integrated Carbon Observation System IMGW-PIB – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Państwowy Instytut Badawczy NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration WCRP – World Climate Research Programme. Sporządzanie wykresów diagnostycznych jakości danych i przygotowanie ich do analiz. Przygotowanie bazy danych wsadowych dla modeli wymiany gazów szklarniowych.	IOK1A_W01 IOK1A_W10 IOK1A_U01 IOK1A_U10 IOK1A_U15 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
7.2. Handel emisjami – mechanizm i prawodawstwo	2	K	Europejski Zielony Ład (EZL) i inne polityki UE (Strategia Metanowa, Fit for 55 itp.). Wpływ EZL na gospodarkę krajów UE i Polski. Przychody w poszczególnych instalacjach OZE (zasady funkcjonowania: aukcje, certyfikaty, FiP, FiT itp.). Rynek handlu energią. Giełda emisji unikatowych, ETS. Zasady obliczania i handel emisjami unikatowymi. Gwarancje pochodzenia (energii i gazu). Nowe rynki: biometan, (bio)wodór.	IOK1A_W02 IOK1A_W06 IOK1A_W07 IOK1A_U06 IOK1A_U08 IOK1A_U17 IOK1A_U16 IOK1A_K01 IOK1A_K02 IOK1A_K03	Katedra Inżynierii Biosystemów

7.3. Inżynieria procesowa w ochronie klimatu	3	K, P	Pomiar temperatury, wilgotności powietrza, ciśnienia, strumienia objętości oraz poziomu cieczy w zbiornikach z wykorzystaniem elektronicznych przyrządów pomiarowych. Termodynamika techniczna dotycząca: powietrza wilgotnego i pary wodnej grzewczej. Termodynamiczne podstawy pozyskiwania energii. Projektowanie destylacji i rektyfikacji cieczy dwuskładnikowych. Urządzenia do transportu cieczy i gazów. Maszyny i urządzenia stosowane w procesach przetwórstwa bio-surowców.	IOK1A_W01 IOK1A_W03 IOK1A_W06 IOK1A_U01 IOK1A_U05 IOK1A_U10 IOK1A_K01 IOK1A_K04 IOK1A_K06	Katedra Inżynierii Biosystemów
7.4. Narzędzia i procedury zarządzania środowiskiem	2	K, P	Podstawy prawne systemu ocen oddziaływania na środowisko w Polsce. Konwencje i dyrektywy o ocenach oddziaływania na środowisko. Problematyka zmian klimatu w OOS (ocenach oddziaływania na środowisko). Podstawy przygotowania raportu OOS, procedura screening'u i scoping'u. Strategiczna OOS oraz prognoza OOS. Transgraniczna OOS, Natura 2000 w OOS. Szkody i naprawianie szkód w środowisku. Kompensacja przyrodnicza. Udział społeczeństwa w ochronie środowiska i klimatu oraz postępowaniu administracyjnym. Pozwolenie zintegrowane a pozwolenia sektorowe. Systemy zarządzania środowiskowego (m.in. EMAS, ISO 140001). Metody i techniki wykonywania ocen oddziaływania na środowisko - wprowadzenie. Charakterystyka wybranego przedsięwzięcia – lokalizacja z uwzględnieniem form ochrony przyrody i zabytków, główne procesy produkcyjne, katalog odpadów. Uproszczona ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko metodą macierzową. Uproszczona ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko metodą indeksową z techniką listy identyfikacyjnej. Rozpoznanie przedsięwzięcia w aspekcie łagodzenia i adaptacji do zmian klimatycznych. Monitorowanie i zarządzanie adaptacyjne. Podstawy przygotowania wniosku o wydanie decyzji administracyjnej. Zastosowanie narzędzi w zarządzaniu środowiskiem i projektami inwestycyjnymi.	IOK1A_W01 IOK1A_W02 IOK1A_W20 IOK1A_U16 IOK1A_U17 IOK1A_K03	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
7.5. Usługi i wycena ekosystemów	2	K, P	Założenia i definicja usług ekosystemowych. Rodzaje i typologia usług ekosystemowych oraz ich znaczenie dla kształtowania wskaźników klimatycznych. Techniki wyceny i bonitacji krajobrazu. Klasyfikacja i mapowanie usług ekosystemowych. Techniki wyceny wybranych usług zaopatrzeniowych – biomasa drzew. Znaczenie i ochrona i usługi zwierząt w miastach. Dywersyfikacja gruntów a korzyści ekonomiczne i klimatyczne. Usługi i wycena agroekosystemów. Wycena usług związanych z wybranymi naturalnymi procesami zachodzącymi w systemach rolniczych. Wycena wartości wskaźników rolno-środowiskowych w aspekcie zmian klimatycznych. Zadrzewienia śródpolne w kontekście zmian klimatu lokalnego a wzrost plonowania roślin. Wzrost bioróżnorodności a realny wzrost dochodu rolniczego. Wycena usług związanych z obiegiem pierwiastków biogenych w agroekosystemach. Szacowanie wartości usług świadczonych przez wybrane struktury przyrodnicze (zadrzewienia, zakrzaczenia). Analiza bioróżnorodności roślinnej w agroekosystemach i szacowanie usług ekosystemowych. Analiza bioróżnorodności zwierzęcej w agroekosystemach i szacowanie usług ekosystemowych. Wycena wzrostu usług ekosystemowych w kontekście wdrażania programów rolno-środowiskowo-klimatycznych. Wycena wzrostu usług ekosystemowych w kontekście wdrażania programów związanych z zazielenianiem i ekoschematami.	IOK1A_W13 IOK1A_W15 IOK1A_W10 IOK1A_W11 IOK1A_W15 IOK1A_W17 IOK1A_K02 IOK1A_K07	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
7.6. Seminarium dyplomowe	3	K, W	Zasady przygotowania prezentacji multimedialnej. Umiejętność korzystania z literatury, zasobów bibliotecznych i baz internetowych. Prezentowanie działań oraz postępów w przygotowaniu prac dyplomowych w tym: określenie pracy, prezentacje przeglądu literatury, zakresu i metodyki, podsumowania oraz wniosków. Określenie sposobów wykorzystania pracy inżynierskiej.	IOK1A_W11 IOK1A_W20 IOK1A_U01 IOK1A_U03 IOK1A_U05 IOK1A_K01 IOK1A_K02	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

7.7. Przygotowanie do pracy inżynierskiej i egzaminu dyplomowego	15	K	Przegląd literatury polskiej i zagranicznej, formułowanie problemów i ich rozwiązywanie, syntetyczne opracowanie tematu, analiza statystyczna danych, prezentowanie wyników badań, ugruntowanie zdobytej wiedzy. Przygotowanie pracy dyplomowej. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego.	od OK1A_W01 do OK1A_W20 od OK1A_U01 do OK1A_U18 od OK1A_K01 do OK1A_K08	Promotor
---	----	---	---	---	----------

<sup>1</sup> Litera (A, B, C,...) oznacza jeden z przedmiotów do wyboru.

<sup>2</sup> Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczelniany, H – z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, P – projektowy i inny, prowadzący do uzyskania kompetencji inżynierskich.

### 3. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

<i>Symbol</i>	<i>Kierunkowe efekty uczenia się<sup>3</sup></i>	<i>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się</i>
<b>WIEDZA</b> – absolwent zna i rozumie:		
IOK1A_W01	wybrane działy matematyki, statystyki, fizyki i chemii dostosowane do wymagań inżynierii ochrony klimatu oraz metody matematycznego i statystycznego opisu zjawisk fizycznych i chemicznych; zasady pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania, analizowania i prezentacji danych przestrzennych do wspomagania procesu projektowania w inżynierii ochrony klimatu	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W02	podstawowe aspekty wiedzy ekonomicznej, prawnej i społecznej niezbędne do realizacji zadań z zakresu inżynierii ochrony klimatu oraz ochrony i kształtowania środowiska, dotyczące zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej; ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości; przepisy prawne krajowe i międzynarodowe dotyczące procesu inwestycyjnego w kontekście ochrony środowiska, w tym oceny oddziaływania na środowisko; rolę samorządu lokalnego w podejmowaniu inicjatyw w zakresie działań mitygujących zmiany klimatu, programy krajowe i zagraniczne mające na celu kształtowanie klimatu i łagodzenie skutków jego zmian	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W03	nowoczesne technologie, materiały, wyroby i elementy budowlane stosowane w budownictwie pasywnym, energooszczędnym i proekologicznym	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W04	idee zrównoważonego rozwoju również w kontekście projektu społecznego oraz idee zaangażowania społecznego (inicjatyw oddolnych) dla poprawy klimatu	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W05	podstawy elektrotechniki oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, podstawowe urządzenia i instalacje elektryczne, technologie i logistykę robót instalacyjnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W06	strukturę paliw kopalnych i odnawialnych źródeł energii w Polsce i świecie, gospodarczą i społeczną rolę OZE	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W07	zasady działania i zjawiska wykorzystywane w solarnych, fotowoltaicznych, geotermalnych, biogazowych i hybrydowych systemach pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania energii	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach

IOK1A_W08	podstawowe zjawiska i procesy obiegu wody w środowisku przyrodniczym; zasoby wodne zlewni rzecznych i zasoby wód podziemnych; zasady prowadzenia pomiarów hydrometrycznych i hydrogeologicznych, pomiarów bezpośrednich i zdalnych oraz innych pomiarów środowiskowych; sporządzanie opracowań wyników badań i pomiarów terenowych w tym opracowań hydrologicznych i hydrogeologicznych dla celów projektowych i innych zastosowań inżynierskich; znaczenie środowiska glebowego w obiegu wody i substancji rozpuszczonych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W09	funkcjonowanie systemów wodno-melioracyjnych, obiektów, urządzeń i systemów inżynierskich oraz zasady ich projektowania, eksploatacji, z uwzględnieniem zasad niezawodności ich funkcjonowania oraz ich adaptacja do skutków zmian klimatycznych, w tym zjawisk ekstremalnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W10	rozszerzone i uporządkowane treści dotyczące zjawisk i procesów naturalnych, antropogenicznych oraz skutków zmian klimatycznych zachodzących w środowisku przyrodniczym; sposoby przeciwdziałania zagrożeniom wynikającym ze zmian środowiskowych w tym klimatycznych i kształtowania pożądanego stanu środowiska z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi informatycznych, oraz środków technicznych, biologicznych i biotechnicznych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W11	wybrane działy z zakresu nauk przyrodniczych, ekonomicznych, społecznych i humanistycznych, posiada zintegrowaną wiedzę, która pozwoli na kompetentne kreowanie i ocenę oryginalnych idei badawczych w naukach rolniczych, leśnych i weterynaryjnych oraz przyrodniczych, społecznych i technicznych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W12	zagrożenia związane z wpływem produkcji zwierzęcej i roślinnej na klimat, skutki wpływu produkcji ksenobiotyków stosowanych w rolnictwie na środowisko, mechanizm działania zmian klimatu w stosunku do patogenów roślinnych, rozwoju chorób roślin oraz występowania szkodników	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W13	podstawy zrównoważonej gospodarki ekosystemami (np. lasy, torfowiska, pola uprawne) oraz ich ról w globalnym obiegu węgla wody i ciepła w biosferze; usługi ekosystemowe świadczone przez ekosystemy; różne koncepcje prowadzenia gospodarki krajobrazowej w kontekście równoważenia potrzeb/usług produkcyjnych i pozaprodukcyjnych np. oddziaływania na bilans wodny, węglowy oraz bioróżnorodność	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W14	pojęcia dotyczące zjawisk wymiany masy i energii między ekosystemami lądowymi, a atmosferą; pojęcie klimatu oraz przyczyny zmian klimatycznych; naturalne i antropogeniczne czynniki kształtujące ziemski klimat; charakterystykę różnych typów klimatu na Ziemi i obszary ich występowania; potrzebę ochrony klimatu i mitygacji negatywnych skutków zmian ekologicznych i ekonomicznych; interakcje między procesami makroskalowymi (prądy morskie, ogólna cyrkulacja atmosfery) a topoklimatem; techniki obserwacji zjawisk meteorologicznych oraz wymiany masy i energii w systemie Ziemia - Atmosfera	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W15	rolę i funkcjonowanie gleb w środowisku, w tym kształtowaniu klimatu, ich powiązania z innymi dyscyplinami naukowymi; znaczenie środowiska glebowego w obiegu węgla, wody i składników rozpuszczonych oraz produkcji biomasy	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach

IOK1A_W16	potrzebę oceny właściwości gleb, zasady poboru próbek i pomiarów oraz analiz środowiska glebowego determinującego produktywność biomasy; konieczność adaptacji gospodarki wodnej do zmian klimatycznych; zasady i metody proklimatycznej optymalizacji gospodarki wodnej gleb	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W17	potrzebę i metody oceny zasobów glebowych ich degradacji w różnych skalach, jak i podstawowe technologie i rozwiązania stosowane dla ochrony klimatu w zakresie rekultywacji i rewitalizacji ekosystemów; konieczność ochrony i kształtowania zasobów glebowych i potrzebę przywracania zdegradowanym ekosystemom funkcji przyrodniczej i użytkowej istotnych z punktu widzenia zmian klimatycznych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W18	podstawowe zjawiska i procesy biologiczne; techniki i narzędzia służące wyjaśnianiu zjawisk biologicznych i ekologicznych; posiada pogłębioną wiedzę na temat biosfery i funkcjonowania różnych typów ekosystemów; rolę bioróżnorodności w środowisku oraz usług świadczonych przez zróżnicowane typy ekosystemów	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W19	rodzaje zagrożeń dla ekosystemów naturalnych i seminaturalnych spowodowane czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi, w tym zmianami klimatu oraz skutków zachodzących zmian klimatycznych w środowisku przyrodniczym i ich wpływ na bioróżnorodność, rozmieszczenie gatunków, ochronę przyrody	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_W20	narzędzia i procedury zarządzania środowiskiem, zrównoważonego projektowania i zarządzania przestrzenią miejską i wiejską, metody i techniki adaptacji zróżnicowanych typów ekosystemów do zmian klimatu oraz najlepsze dostępne technologie w zarządzaniu ekosystemami	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
<b>UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi:</b>		
IOK1A_U01	zastosować nowoczesne technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania, gromadzenia, analizowania, przetwarzania i prezentacji informacji, obliczeń statystycznych, geostatystycznych i grafiki komputerowej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U02	precyzyjnie, zwięźle i we właściwy sposób porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej, pisemnej i graficznej w środowisku zawodowym i innych, także w języku obcym na poziomie B2; komunikując się kieruje się normami etycznymi obowiązującymi w relacjach społecznych i interakcjach człowiek-środowisko	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U03	sporządzać raporty techniczne, terenowe i laboratoryjne z zakresu inżynierii ochrony klimatu a także przygotować i przedstawiać prezentacje medialne na ich temat	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U04	wykonywać pod nadzorem podstawowe pomiary hydrometryczne, analizy fizyko-chemiczne wód, gleb i gruntów, opracować wyniki, prawidłowo je zinterpretować i wyciągać wnioski; wykonywać proste zadania badawcze, eksperymenty i projekty z zakresu inżynierii ochrony klimatu	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U05	sformułować problem inżynierski oraz zaplanować sposób jego rozwiązania w zakresie architektury i budownictwa z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi, materiałów i technologii	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U06	identyfikować i interpretować podstawowe mechanizmy społeczne, środowiskowe i ekonomiczne koncepcji zrównoważonego rozwoju, mechanizmy działań oddolnych w związku ze zmianami klimatu oraz w związku ze zrównoważonym rozwojem	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach

IOK1A_U07	czytać i interpretować schematy instalacji wykorzystywanych w ekoenergetyce, w tym grzewczych, solarnych, turbin wodnych i fotowoltaicznych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U08	zaprojektować prosty proces technologiczny lub system techniczny w obszarze ekoenergetyki, korzystać z dokumentacji technologicznej oraz dobrać urządzenia i rozwiązania technologiczne dla zmniejszenia oddziaływania danej instalacji lub działalności na środowisko, dokonać prawidłowej analizy zadania projektowego w powiązaniu z oddziaływaniem na środowisko wskazując jego wady i zalety	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U09	zaprojektować oraz dobrać właściwą technologię i odpowiednią metodę obliczeń i doboru parametrów systemów wodno-melioracyjnych, obiektów, urządzeń i systemów technicznych z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju, stanu i ochrony środowiska w tym skutków zmian klimatycznych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U10	posługiwać się technikami pomiaru wymiany masy (CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O) i ciepła pomiędzy różnymi ekosystemami a atmosferą; rozumieć modele wymiany masy i energii oraz interpretować uzyskane na ich bazie wyniki; posługiwać się technikami pomiarowymi służącymi do oszacowania wartości podstawowych parametrów meteorologicznych oraz opracowywać wyniki tych obserwacji	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U11	posługiwać się podstawowym sprzętem pomiarowym i laboratoryjnym stosowanym w gleboznawstwie i hydrobiologii zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, wykonywać pod nadzorem podstawowe analizy fizyko-chemiczne, proste zadania badawcze, eksperymenty i projekty	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U12	ocenić przydatność rutynowych metod analizy właściwości glebowych i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, zinterpretować podstawowe właściwości środowiska glebowego oraz oceniać wpływ działalności człowieka i zmian klimatycznych na pokrywą glebową	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U13	dobierać optymalne metody gospodarowania wodą glebową z punktu widzenia ochrony klimatu i adaptacji do jego zmian oraz zasad zrównoważonego rozwoju	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U14	ocenić stan zasobów glebowych i wpływ działalności antropogenicznej oraz zmian klimatycznych na zasoby glebowe, podejmować działania i dobrać współczesne proklamacyjne technologie i metody gospodarowania zasobami glebowymi oraz wykonać projekt rekultywacji i rewitalizacji zdegradowanych ekosystemów dla potrzeb ograniczenia globalnych zmian klimatycznych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U15	dokonać identyfikacji i analizy zjawisk wpływających na stan środowiska naturalnego, zasobów naturalnych i kształtowanie się klimatu; zastosować techniki badań wykorzystywanych w naukach biologicznych, ekologicznych; wykonać obserwacje, obliczenia do oceny procesów zachodzących w ekosystemach z wykorzystaniem z różnych źródeł i w zróżnicowanych formach	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U16	sporządzić dokumentację niezbędną do przygotowania zróżnicowanych procedur administracyjnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach

IOK1A_U17	zapropnować rozwiązania techniczne, ekonomiczne i administracyjne w ochronie i adaptacji ekosystemów do zmian klimatu; wykorzystać metody administracyjne, ekonomiczne w zarządzaniu i ochronie przyrody i środowiska, z uwzględnieniem aspektów społecznych, planowania przestrzennego i obowiązującego prawa	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
IOK1A_U18	wykorzystywać różne metodologie oceny wymiany masy i energii do szacowania bilansów wody, węgla i ciepła różnych ekosystemów lądowych; sporządzić i zinterpretować bilanse masy i energii w skali regionu i kraju.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> – absolwent jest gotów do:		
IOK1A_K01	ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz praktycznego stosowania zdobytej wiedzy uwzględniając aspekty prawne, etyczne i ekonomiczne	ocena aktywności na zajęciach, ocena dyskusji na zajęciach
IOK1A_K02	samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem oraz współpracy w zespole i przyjmowania w nim różnych ról	ocena aktywności na zajęciach, projekt
IOK1A_K03	oceny ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ocena aktywności na zajęciach, projekt
IOK1A_K04	odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz prawidłowego określa hierarchii zadań do wykonania	ocena aktywności na zajęciach, ocena dyskusji na zajęciach
IOK1A_K05	prawidłowej identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz rozumienia wagi pozyskiwania informacji z wiarygodnych źródeł	ocena aktywności na zajęciach, ocena dyskusji na zajęciach
IOK1A_K06	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz wykazywania odpowiedzialności za higienę i bezpieczeństwo pracy własnej i innych	ocena aktywności na zajęciach, ocena dyskusji na zajęciach
IOK1A_K07	przyjęcia roli społecznej absolwenta kierunku z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych; rozumienia potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmowania starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	ocena aktywności na zajęciach, ocena dyskusji na zajęciach
IOK1A_K08	przyjęcia roli społecznej animatora oraz koordynatora działań służących adaptacji i mitygacji zmiany klimatu poprzez aktywności o charakterze inżynierskim, menażerskim i społecznym w celu kształtowania właściwej relacji społeczeństwa ze środowiskiem i warunkami klimatycznymi	ocena aktywności na zajęciach, ocena dyskusji na zajęciach
<sup>3</sup> określone w sposób odpowiadający charakterystykom drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie odpowiednio 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (załącznik do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji; Dz. U., poz. 2218)		

#### 4. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Praktyka zawodowa trwa cztery tygodnie, jest obowiązkowa i jest realizowana na szóstym semestrze studiów stacjonarnych.

Praktyki realizowane są zgodnie z procedurą organizacji studenckich praktyk zawodowych, prowadzoną zarządzeniem Rektora zamieszczoną na stronie Uniwersytetu w zakładce „jakość kształcenia”. Opis zakładanych efektów uczenia się, które student uzyskuje w czasie praktyki, okres odbywania praktyki oraz szczegółowe wymagania dotyczące miejsca i charakteru praktyki określa ramowy program studenckiej praktyki zawodowej zamieszczony na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej UPP.

Student odbywa praktykę na podstawie umowy zawartej pomiędzy UPP a podmiotem, w którym praktyka będzie realizowana. Umowę o organizację praktyki studenckiej zawiera Dziekan Wydziału na mocy udzielonego mu pełnomocnictwa Rektora.

Nadzór nad realizacją praktyk sprawuje Koordynator praktyk studenckich, którego powołuje Dziekan. Koordynator przygotowuje i ogłasza ramowy program praktyki, przyjmuje wnioski i przygotowuje umowy o odbycie praktyki oraz zatwierdza dziennik praktyk i zalicza praktykę.

Miejsca odbywania praktyk (przedsiębiorstwa, urzędu, instytucji, itp.), związanego ze swoim kierunkiem studiów, Student poszukuje we własnym zakresie (korzystając z bazy danych Biura Karier). Praktyka może odbywać się w podmiotach, których działalność jest związana ze studiowanym przez studenta kierunkiem studiów m.in. w firmach wykonawczych, doradczych, handlowych, biurach projektowych, przedsiębiorstwach komunalnych oraz urzędach miejskich i gminnych.

## **5. Praca dyplomowa**

Program studiów I stopnia na kierunku inżynieria ochrony klimatu uwzględnia obowiązek przygotowania i złożenia pracy dyplomowej inżynierskiej.