

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: **Environmental Engineering and Protection**

Poziom kształcenia: <b>studia drugiego stopnia</b>	Klasyfikacja ISCED-F 2013: <b>0712</b>
Profil kształcenia: <b>ogólnoakademicki</b>	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: <b>magister</b>
Forma studiów: <b>stacjonarne</b>	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: <b>120</b>
Liczba semestrów: 4	Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: <b>830</b>
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: <b>inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka</b>	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	<b>100</b>
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	<b>3</b>
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru:	<b>38</b>
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	<b>0</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. Environmental impact assessment	3	W	Basics of European Union law for environmental impact assessments (EIA). Short history of EIA. Strategic EIA. Types of projects which require the EIA. Methods and techniques of EIA. EIA procedures. Screening and scoping stage. Preparation of EIA report. EIA for Natura 2000 areas. Public participation in EIA. Transboundary EIA.  Podstawowe regulacje prawne Unii Europejskiej i Prawa Międzynarodowego dotyczące ocen oddziaływań na środowisko (OOS). Krótka historia OOS. Strategiczne OOS. Rodzaje projektów wymagających OOS. Metody i techniki OOS. Procedura OOS. Procedura screening i scoping.	EEP2A_W6 EEP2A_W7 EEP2A_W8 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_K4 EEP2A_K6	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

1.2. Sustainable development and environmental management	3	W	<p>History of idea of sustainable development. Sustainable development theories at local level. Principles of environmental management. Environmental management tools for local authorities and private developers. IPPC as an integrated way to implementation of sustainable development in the investments. EMAS Eco-Management and Audit Scheme – non-required system of environmental management in private and public organisation. Emission trade system as a new tool for enhancement of environmental management in private organisations. Sustainable development indicators.</p> <p>Historia idei zrównoważonego rozwoju. Teorie zrównoważonego rozwoju na poziomie lokalnym. Zasady zarządzania środowiskiem. Narzędzia zarządzania środowiskiem dla samorządów lokalnych oraz prywatnych przedsiębiorstw. Pozwolenie zintegrowane jako zintegrowana metoda implementacji zasad zrównoważonego i rozwoju w przedsiębiorstwie. EMAS – nieobowiązkowy system zarządzania środowiskowego w prywatnych i publicznych instytucjach. Handel emisjami jako nowe narzędzie wzmocnienia zarządzania środowiskowego w prywatnych przedsiębiorstwach.</p>	EEP2A_W2 EEP2A_W5 EEP2A_W6 EEP2A_W9 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U5 EEP2A_U7 EEP2A_K1 EEP2A_K4 EEP2A_K6 EEP2A_K7	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
1.3. Soil science and classification	3	K	<p>Definition of soil, place and role of soil in the natural environment, importance of soil in agricultural production. Soil genesis and evolution. Weathering processes and cycles of substance circulation in geocomplexes. Soil-forming processes shaping the structure and soil properties. Soil as a polyheteride dispersion three-phase system. Soil texture and mineralogical composition of soil. Soil density and individual components. Potential of soil water. Soil water retention and water flow in soil. Soil air. Thermal properties of soils. The phenomena of sorption and exchange of cations and anions in the system of solid phase soil solution. Soil organic matter and its role in shaping physical and chemical properties. Soil organisms. Soil classification.</p> <p>Definicja gleby, miejsce i rola gleby w środowisku naturalnym, znaczenie gleby w produkcji rolnej. Geneza i ewolucja gleby. Procesy wietrzenia i cykle obiegu substancji w geokompleksach. Procesy glebotwórcze kształtujące strukturę i właściwości gleby. Gleba jako trójfazowy system dyspersji poliheterydów. Tekstura gleby i skład mineralogiczny gleby. Gęstość gleby i poszczególne jej składniki. Potencjał wody glebowej. Zatrzymywanie wody w glebie i przepływ wody w glebie. Powietrze glebowe. Właściwości termiczne gleb. Zjawiska sorpcji i wymiany kationów i anionów w układzie roztworu gleby w fazie stałej. Materia organiczna gleby i jej rola w kształtowaniu właściwości fizycznych i chemicznych. Organizmy glebowe. Klasyfikacja gleb.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W7 EEP2A_W8 EEP2A_U3 EEP2A_U10 EEP2A_K1 EEP2A_K2 EEP2A_K4 EEP2A_K5	Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji

1.4. Environmental chemistry	3	K	<p>Definition and research scope of environmental chemistry. A case study of Nyos lake as an example of area of interest for environmental chemistry. The chemical composition of the atmosphere, the processes occurring in the atmosphere. Anthropogenic changes in the chemistry of the troposphere and the stratosphere. The chemical composition of the hydrosphere, chemical characteristics of fresh and oceanic water. Circulation of elements in ocean waters. Estuaries as an example of a specific aquatic environment. The specificity of soil environment - the most important processes characteristic for this component of the environment. Typical disturbances occurring in the lithosphere under anthropogenic pressure. Circulation of elements in the biosphere. Classification of elements. the carbon and nitrogen cycles</p> <p>Definicja i zakres zainteresowań Chemii środowiska. Analiza przypadku Jeziora Nyos jako przykładu obszaru zainteresowań Chemii środowiska. Skład chemiczny atmosfery ziemskiej oraz procesy chemiczne zachodzące w niej. Antropogeniczne zmiany w chemii troposfery i stratosfery. Skład chemiczny hydrosfery, charakterystyka chemizmu wód słodkich i słonych. Obieg pierwiastków w wodach oceanicznych. Estuaria - specyfika tego środowiska wodnego. Specyfika środowiska glebowego i procesów zachodzących w nim. Typowe przekształcenia antropogeniczne gleb. Krążenie pierwiastków w biosferze. Klasyfikacja pierwiastków. Cykl obiegu węgla i azotu.</p>	EEP2A_W2 EEP2A_W7 EEP2A_W8 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U7 EEP2A_U10 EEP2A_K3 EEP2A_K4 EEP2A_K5 EEP2A_K6	
1.5. Ecotoxicology	2	W	<p>Introduction to ecotoxicology; aims and tools, groups of environmental contaminants. Pollutant sources. Gaseous air pollutants: ozone, sulphur dioxide, carbon dioxide, nitrogen oxide – deposition impact on vegetation. Bioaccumulation, effects in organisms, populations, ecosystems. Sources of toxic substances in wastewater. Impact of toxic substances in wastewater on treatment processes. Influence of toxic substances in treated wastewater on water environment.</p> <p>Wprowadzenie do ekotoksykologii, grupy zanieczyszczeń środowiskowych. Źródła zanieczyszczeń. Gazowe zanieczyszczenia powietrza: ozon, dwutlenek siarki, dwutlenek węgla, tlenek azotu i ich wpływ na roślinność. skutki bioakumulacji czynników szkodliwych w organizmach, populacjach i ekosystemach. Źródła substancji toksycznych w ściekach. Substancje toksyczne w ściekach a procesy oczyszczania. Wpływ substancji toksycznych w oczyszczonych ściekach na środowisko wodne.</p>	EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W5 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_U10 EEP2A_K2 EEP2A_K3 EEP2A_K5	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

<p>1.6. Ecotoxicological assessment of environment</p>	<p>2</p>	<p>W</p>	<p>Introduction to ecotoxicology; aims and tools, groups of environmental contaminants. Pollutant sources. Gaseous air pollutants: ozone, sulphur dioxide, carbon dioxide, nitrogen oxide – deposition impact on vegetation. Nitrogen overload in terrestrial and aquatic ecosystems, ecological consequences. Pesticides and their toxicological significance – general characteristics, including the impact on animal and human health, of insecticides, fungicides and herbicides. Mycotoxins and mycotoxicosis – general characteristics, classification of mycotoxins. Consequences of the exposure to mycotoxins for animal and human health. Methods to assess environmental contamination. Bioaccumulation, effects in organisms, populations, ecosystems. Sources of toxic substances in water and wastewater and their impact on treatment processes. Review of ecotoxicological tests. Ecotoxicological tests applications.</p> <p>Wprowadzenie do ekotoksykologii, grupy zanieczyszczeń środowiskowych. Źródła zanieczyszczeń. Gazowe zanieczyszczenia powietrza: ozon, dwutlenek siarki, dwutlenek węgla, tlenek azotu i ich wpływ na roślinność. Przeciążenie azotem w ekosystemach lądowych i wodnych, konsekwencje ekologiczne. Pestycydy i ich znaczenie toksykologiczne - ogólne cechy insektycydów, fungicydów i herbicydów, ich wpływ na zdrowie zwierząt i ludzi. Mykotoksyny i mykotoksykoza - ogólna charakterystyka, klasyfikacja mykotoksyn, skutki dla zdrowia zwierząt i ludzi. Metody oceny skażenia środowiska. Bioakumulacja, skutki w organizmach, populacjach, ekosystemach. Źródła substancji toksycznych w wodzie i ściekach oraz ich wpływ na procesy oczyszczania. Przegląd testów ekotoksykologicznych. Zastosowania testów ekotoksykologicznych.</p>	<p>EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W5 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_U10 EEP2A_K2 EEP2A_K3 EEP2A_K5</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>
<p>1.7. New trends in civil engineering</p>	<p>5</p>	<p>K</p>	<p>Sustainable development in civil engineering – background and rules. Waste materials in civil engineering. Environmentally friendly building materials. Environmentally friendly cements. Modern concrete technologies – Self-Compacting, Recycled Aggregate, High-Performance, Very High Performance, Architectural.</p> <p>Istota i zasady zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Materiały odpadowe w budownictwie. Przyjazne dla środowiska materiały budowlane. Eko-cementy. Betony nowej generacji. Nowoczesne technologie betonu.</p>	<p>EEP2A_W2 EEP2A_W5 EEP2A_W10 EEP2A_U2 EEP2A_U6 EEP2A_U7 EEP2A_U9 EEP2A_K1 EEP2A_K2 EEP2A_K3 EEP2A_K4 EEP2A_K5</p>	<p>Instytut Budownictwa i Geoinżynierii</p>

1.8. Statistical analysis of environmental processes	4	K	<p>Selected issues of statistical analysis: Normal (Gaussian) distribution (density of probability function, cumulative probability function, standardized variables). Measures of variation (mean, median, modal, variance, standard deviation, range, coefficient of variation). Test c2, Chi square (definition, application, and statistical worth). Test t-Student (definition, application, and statistical worth). Analysis of variance (definition, types of models, application, and statistical worth). Correlation – regression (definition, connection between correlation and regression, type of regression, application). Nonparametric statistics (chosen, most useful tests).</p> <p>Analizy statystyczne - wybrane zagadnienia: Rozkład normalny (Gausa- funkcja gęstości prawdopodobieństwa, skumulowana funkcja prawdopodobieństwa, zmienna standaryzowana). Miary zmienności (średnia, mediana, moda/dominanta, wariancja, odchylenie standardowe, zakres, współczynnik zmienności). Testy c2, Chi kwadrat (definicja, zastosowanie, wartość statystyczna). Test t-Studenta (definicja, zastosowanie, wartość statystyczna). Analiza wariancji (definicja, typy modelu, zastosowanie, wartość statystyczna). Korelacja-regresja (definicja, związek pomiędzy korelacja a regresją, rodzaje regresji, zastosowanie). Statystyki testów nieparametrycznych (wybrane, najbardziej użyteczne testy).</p>	EEP2A_W7 EEP2A_W8 EEP2A_U4 EEP2A_U8 EEP2A_U9 EEP2A_K2 EEP2A_K3 EEP2A_K6	Katedra Meteorologii
1.9. Environmental protection of rural areas	3	W	<p>Rural environment as an area susceptible for degradation. Human impact on water, air, soil and landscape. Main sources of pollution. Preventing methods according to water and air pollution. Evaluation of the rate of degradation and valorisation of observed modifications. Mining pressure in rural areas. Use of renewable energy In rural areas.</p> <p>Środowisko wiejskie jako obszar podatny na degradację. Wpływ człowieka na wody, powietrze, gleby i krajobraz. Główne źródła zanieczyszczeń. Metody zapobiegania zagrożeniom w zależności od rodzaju zanieczyszczenia wody i powietrza. Ocena tempa degradacji i waloryzacja obserwowanych zmian. Presja górnicza na obszarach wiejskich. Wykorzystanie energii odnawialnej na obszarach wiejskich.</p>	EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W5 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_K1 EEP2A_K2 EEP2A_K7	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
1.10. Mine waters in environment	3	W	<p>Susceptibility of water ecosystems for degradation caused by mining. Human impact on waters and landscape. Main types of mine waters and its characteristics. Preventing methods according to mine water pollution. Evaluation of the rate of degradation and valorisation of observed changes. Mining pressure on freshwaters in different countries.</p> <p>Podatność ekosystemów wodnych na degradację spowodowaną przez górnictwo. Wpływ człowieka na wody i krajobraz. Główne rodzaje wód kopalnianych i ich charakterystyka. Zapobieganie zagrożeniom wynikającym z dopływu wód kopalnianych. Ocena tempa degradacji i waloryzacja obserwowanych zmian. Presja górnicza na wody powierzchniowe w różnych krajach.</p>	EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W4 EEP2A_W5 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_U10 EEP2A_K1 EEP2A_K3 EEP2A_K4 EEP2A_K7	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

1.11. Introduction seminar	4	K	<p>Introductory topics related to the functioning of the University of Life Sciences and The Faculty of Environmental Engineering and Spatial Management, including its history and current scientific and educational activities. Mutual presentation of students and verification of their ability to speak English. Examples of scientific activities at the Faculty. The principles of student's self-presentations at seminars. The principles of group work, the choice of master thesis subject, teaching how to write the thesis successfully.</p> <p>Funkcjonowania Uniwersytetu Przyrodniczego oraz Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, z uwzględnieniem jego historii oraz aktualnych działań naukowych i edukacyjnych. Wzajemna prezentacja studentów i weryfikacja ich umiejętności posługiwania się j. angielskim. Przykłady działalności naukowej prowadzonej na Wydziale. Zasady prezentacji na seminariach. Zasady pracy w grupie, wybór tematów prac magisterskich, instrukcje jak pomyślnie napisać finalną pracę.</p>	EEP2A_W11 EEP2A_U1 EEP2A_U9 EEP2A_U11 EEP2A_K3 EEP2A_K4 EEP2A_K6	Katedra Meteorologii
2.1. Climate change and its consequences	3	K	<p>Basic knowledge of meteorology and climatology, evolution of the Earth atmosphere, radiation balance and albedo of different ecosystems, greenhouse effect, water vapour in the atmosphere, water balance, carbon dioxide balance in a local and the global scale, global temperature increase, extreme weather events, landscape ecological consequences of climate change, future perspectives of human activities to mitigate climate changes, measurements of greenhouse gas fluxes (eddy covariance method).</p> <p>Podstawowa wiedza z meteorologii i klimatologii: ewolucja atmosfery ziemskiej, bilans promieniowania i albedo różnych ekosystemów, efekt szklarniowego, para wodna w atmosferze, bilans wodny, bilans dwutlenku węgla w skali lokalnej i globalnej, globalny wzrost temperatury, perspektywy działań ludzi na rzecz łagodzenia skutków zmian klimatu, krajobrazowe i ekologiczne konsekwencje zmian klimatu, pomiary gazów szklarniowych (metoda kowariancji wirów).</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W7 EEP2A_W8 EEP2A_U4 EEP2A_U2 EEP2A_K4	Katedra Meteorologii
2.2. Application of GIS in Hydrology and Water Resource Management	4	W	<p>Introduction to GIS. GIS Principles and Methods. Data Acquisition Methods, Procedures, and Issues. Coordinate Systems and Projections. Creating and Maintaining Geospatial Databases. Spatial data analysis. Spatial data analysis with vector and raster. Data visualization. Application of GIS in hydrology and water management. Deriving a watershed from DEM data. DEM analyses for watershed delineation. Defining a hydrologic system. Deriving stream networks. Hydrological models and GIS. Interpolation of hydrological variables. GIS in water-related information and decision support systems.</p> <p>Wprowadzenie do GIS. Zasady i metody stosowane w GIS. Metody pozyskiwania danych, procedury i ograniczenia. Układy współrzędnych. Tworzenie baz danych przestrzennych. Analiza danych przestrzennych. Analiza danych wektorowych i rastrowych. Wizualizacja danych. Zastosowanie GIS w hydrologii i gospodarce wodnej. Wyznaczanie zlewni na podstawie Numerycznych Modeli Terenu. Definiowanie systemów hydrologicznych: generowanie sieci rzecznych. Modele hydrologiczne w GIS. Interpolacja danych hydrologicznych. GIS w procesach wspierania podejmowania decyzji w zagadnieniach gospodarki wodnej.</p>	EEP2A_W7 EEP2A_W8 EEP2A_U1 EEP2A_U4 EEP2A_U5 EEP2A_U8 EEP2A_K4 EEP2A_K7	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

2.3. Remote Sensing in Hydrology and Water Resource Managememe	4	W	<p>Introduction to Remote Sensing. Remote Sensing principles and methods. Sensors and platforms. Aerial cameras. Multispectral Scanners. Environmental satellites. Data acquisition methods, procedures, and issues. Image data characteristics. Image classification methods and interpretation. Spectral indices. Remote Sensing in water-related information (floods, drought) and decision support systems.</p> <p>Wprowadzenie do teledetekcji. Zasady i metody wykorzystywane teledetekcji. Zasady działania czujników teledetekcyjnych. Kamery lotnicze. Skanery multispektralne. Satelity środowiskowe. Pozyskiwanie danych satelitarnych. Charakterystyka obrazowań satelitarnych. Metody klasyfikacji i analizy obrazowań satelitarnych. Indeksy spektralne. Monitoring teledetekcyjny środowisk wodnych i od wód zależnych. Monitoring teledetekcyjny zjawisk ekstremalnych (susza, powódź).</p>	EEP2A_W7 EEP2A_W8 EEP2A_U1 EEP2A_U4 EEP2A_U5 EEP2A_U8 EEP2A_K4 EEP2A_K7	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
2.4. Wetland conservation	3	K	<p>Wetland classifications, wetlands distribution in Poland and around the world, wetlands protection, criteria for identifying wetlands of international importance, Ramsar convention, protected areas; Hydrological regimes in the different types of wetlands; Role of wetlands: hydrological: water cycle, biodiversity: target species, bioindicators, invasive and rare species, red list; climate change: microclimate, emission and reduction of greenhouse gases; paleontological; economical: water quality control, flood protection, education etc.. Nutrient cycle in wetlands, primary production, nutrient limitation, N:P, N:K nutrient ratio in plant species as indicators of environmental changes. Wetlands restoration and conservation: methods, advantage and disadvantage of applied methods. C</p> <p>Klasyfikacja terenów podmokłych, rozmieszczenie terenów podmokłych w Polsce i na świecie, ochrona terenów podmokłych, kryteria identyfikacji obszarów wodno-błotnych o znaczeniu międzynarodowym, Konwencja Ramsarska, obszary chronione; Reżimy hydrologiczne w różnych typach mokradeł; Rola mokradeł: hydrologiczny: obieg wody, bioróżnorodność: gatunki docelowe, bioindykatory, gatunki inwazyjne i rzadkie, czerwona lista; zmiany klimatu: mikroklimat, emisja i redukcja gazów cieplarnianych; paleontologiczny; ekonomiczny: kontrola jakości wody, ochrona przeciwpowodziowa, edukacja itp. Cykl składników odżywczych na terenach podmokłych, produkcja pierwotna, ograniczenie składników odżywczych, stosunek składników odżywczych N: P, N: K w gatunkach roślin jako wskaźniki zmian środowiskowych. Renaturyzacja i ochrona terenów podmokłych: metody, zalety i wady stosowanych metod.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W5 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_U9 EEP2A_K4	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

<p>2.5. Applied ecology and nature resources management</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Ecology – definition, background, history. Population - structure, processes, managing populations, species conservation. Community - parameters, biodiversity and its measurement, succession, biotic interactions, managing pests. Ecosystems - trophic levels and food webs, bioaccumulation, energy flow and energy budgets or ecosystems, productivity. Biomes characteristics. Habitat assessment. Field trip - protected areas in Poland. Discussion about environmental threats of protected areas. Identification of endangered species and habitats (Habitat and Birds Directives). Project and presentation about selected protected area.</p> <p>Ekologia – definicja, podstawy, historia. Populacja – struktura, procesy, zarządzanie populacjami, ochrona gatunkowa. Biocenoza – parametry, sukcesja, zależności biocenotyczne. Ekosystem – poziomy troficzne i łańcuchy pokarmowe, bioakumulacja, przepływ energii i obieg materii oraz produktywność ekosystemów. Charakterystyka biomów. Ocena siedlisk. Ochroa konserwatorska w Europie. Obszary chronione IUCN. Prawo ochrony przyrody. Konwencje I dyrektywy. Pozarządowe organizacje proekologiczne. Główne obszary chronione na świecie. Główne zagrożenia obszarów chronionych, siedlisk i gatunków. Zrównoważony rozwój a bioróżnorodność. Zajęcia terenowe – obszary chronione w Polsce (Dyrektywa Siedliskowa i Ptasia). Projekt i prezentacja wybranego obszaru chronionego.</p>	<p>EEP2A_W1 EEP2A_U1 EEP2A_U9 EEP2A_K4</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>
<p>2.6. Ecological aspect of nature protection</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Ecological aspects of nature – basic definitions and history of nature conservation. Characteristics of ecosystems with using parameters defining the state of certain elements of the nature. Characteristics of basic groups of environments on the earth. Processes defining ecosystems and mass and energy flows. International law on nature protection. The most threatened areas in the world. Ways of protections and development of the most endangered habitats. Endangered species and their protection at the international scale. Field trip – endangered habitat and species in Poland. Ways of protection of areas where endangered species occurred</p> <p>Ekologiczne aspekty dotyczące przyrody – podstawowe definicje oraz historia ochrony przyrody. Charakterystyka ekosystemów z zastosowaniem parametrów charakteryzujących stan wybranych elementów przyrody. Procesy określające ekosystemy oraz przepływ energii i obieg materii. Międzynarodowe prawo dotyczące ochrony przyrody. Najbardziej zagrożone obszary na świecie. Sposoby ochrony i rozwoju najbardziej zagrożonych siedlisk. Gatunki zagrożone i ich ochrona na skalę międzynarodową. Zajęcia terenowe - zagrożone gatunki i siedliska w Polsce. Sposoby ochrony obszarów, gdzie występują gatunki zagrożone.</p>	<p>EEP2A_W1 EEP2A_U1 EEP2A_U9 EEP2A_K4</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>



2.7. Freshwater ecosystems and their restoration		W	<p>Characteristics of the aquatic environment. The specificity of freshwater and marine ecosystems. Water resources in Poland. The diversity of aquatic ecosystems - characteristics of the main types of water sources, streams, rivers, estuaries, lakes and ponds. Abiotic factors in the waters: light conditions, temperature conditions, water movement. Water chemistry (gases, pH, salts, nutrients). Trophic types of waters. Environmental groups of aquatic organisms: plankton, nekton, benthos, periphyton, macrophytes, pleuston. Degradation of water in Poland and in other countries. Water quality systems. Contaminated water (basic concepts, causes, effects, the role of biocoenosis in shaping the quality of surface water). Major sources of pollutants to surface water. Degradation of surface water (vulnerability to degradation, the ecomorphological assessment of rivers). Eutrophication - the causes and ecological consequences. Non-trophic water threats. Water self-purification processes.</p> <p>Charakterystyka środowiska wodnego. Specyfika ekosystemów słodkowodnych i morskich. Zasoby wodne w Polsce. Zróżnicowanie wodnych ekosystemów śródlądowych - charakterystyka głównych rodzajów ekosystemów wód płynących (źródła, strumienie, rzeki, estuaria) oraz jezior i stawów. Czynniki abiotyczne w wodach: warunki świetlne, warunki termiczne, dynamika wód. Czynniki chemiczne w wodach (gazy, pH, zasolenie, biogeny). Typy troficzne wód. Grupy organizmów wodnych: plankton, nekton, bentos, peryfiton, makrofity, pleuston. Degradacja wód w Polsce i innych krajach. Rodzaje zanieczyszczeń wód (podstawowe pojęcia, przyczyny, skutki, rola czynnika biologicznego w kształtowaniu jakości wód powierzchniowych). Główne źródła zanieczyszczeń do wód powierzchniowych. Wrażliwość na degradację. Eutrofizacja - przyczyny i skutki ekologiczne. Nietroficzne zagrożenia wód. Procesy samooczyszczania się wód.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_U4 EEP2A_U7 EEP2A_K1 EEP2A_K2	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
2.8. River restoration	3	W	<p>Characteristics of the fluvial environment. Water resources management in Poland and other European countries. Hydromorphological assessment of rivers – River Habitat Survey, Hydromorphological Index for Rivers. Biological systems of river assessment. Restoration measures and ecological improvement methods.</p> <p>Charakterystyka warunków siedliskowych ekosystemów fluwialnych. Zarządzanie zasobami wodnymi w Polsce oraz innych krajach europejskich. Hydromorfologiczna ocena wód płynących - River Habitat Survey oraz Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny. Biologiczne systemy oceny rzek. Działania renaturyzacyjne i rewitalizacyjne rzek oraz metody poprawy stanu ekologicznego.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W5 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_U5 EEP2A_K1 EEP2A_K4	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
2.9. Engineering Hydrology	3	W	<p>Fundamental classification of river systems; Mechanisms of mass and energy transport; Basics of river flow process; Elements of river flow assessment: gauge stations, hydrometric measurements; Rating curve; Collection and processing of hydrologic data; Concepts of hydrologic systems; Unit hydrograph; River flow regime; Extreme events and probability of exceedance; Flood wave propagation.</p> <p>Podstawowa klasyfikacja systemów rzecznych. Mechanizmy transportu masy i energii. Podstawy przepływu rzecznoego. Elementy szacowania wielkości przepływu: stacje wodowskazowe, pomiary batymetryczne, pomiary hydrometryczne. Krzywa przepływu. Zbieranie i przetwarzanie danych hydrologicznych. Koncepcja systemów hydrologicznych. Hydrogram jednostkowy. Reżim przepływu w rzekach, Zjawiska ekstremalne i prawdopodobieństwo przewyższenia. Propagacja fali wezbraniowej.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_U4 EEP2A_U8 EEP2A_K4 EEP2A_K7	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

2.10. Hydrological Processes	3	W	<p>Hydrologic cycle; Basic hydrological processes; Mechanisms of mass and energy transport; Water in atmosphere; Subsurface water and groundwater; Basin and surface runoff; Stream flow; Rating curve; Collection of hydrologic data; Concepts of hydrologic systems; Unit hydrograph; River flow regime; Extreme events and probability of exceedance; Flood wave propagation</p> <p>Cykl hydrologiczny; Podstawowe procesy hydrologiczne; Mechanizmy transportu masy i energii; Woda w atmosferze; Wody powierzchniowe i podziemne; Zlewnia i spływ powierzchniowy; Przepływy w ciekach; Krzywa natężenia przepływu; Gromadzenie danych hydrologicznych; Koncepcje systemów hydrologicznych; Hydrogram jednostkowy; Reżim przepływu w rzece; Zdarzenia ekstremalne i prawdopodobieństwo przewyższenia; Propagacja fali wezbraniowej.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_U4 EEP2A_U8 EEP2A_K4 EEP2A_K7	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
2.11. Field trip	6	K	<p>Presentation of different engineering installation and constructions (water supply station in Szamotuły; wastewater treatment plant in Szamotuły; hydroelectric power plant in Jaracz, heck/weir and windmills in Jaracz) in order to get knowledge in constructions, exploitation conditions, water intake/losses at the water supply station and additionally impact of environment on effectiveness of the wastewater treatment processes and sludge management at the wastewater treatment plant, as well as to learn in practice how dams/heck/weirs and hydroelectric power plants can be constructed and exploited. What is more, different installations and sites with different methods of water management systems will be presented to know how efficiently the ground water levels can be manipulated. Through visits of the Rzecin peatland, the global change experiments on climate change effect on the peatland will be presented. The infrastructure used for manipulation of the climate and sensors used to control the environment conditions will be described in details. Measuring systems used for estimation of spectral and biophysical parameters of ecosystems will be presented and each student will take his own measurements to get practical knowledge and skills in using the most commonly applied measuring systems.</p> <p>Prezentacja różnych instalacji i konstrukcji inżynierskich (stacji wodociągowej w Szamotułach, oczyszczalni ścieków w Szamotułach, elektrowni wodnej w Jaraczu, jaz i wiatraki w Jaraczu) w celu zdobycia wiedzy na temat konstrukcji, warunków eksploatacji, ujęć wody / szacowania strat na stacji wodociągowej i dodatkowo wpływu warunków środowiska na efektywność procesów oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów ściekowych w oczyszczalni ścieków, a także nauczanie się w praktyce, jak mogą być skonstruowane i eksploatowane zapory / rowy / jazy i elektrownie wodne. Ponadto, przedstawione zostaną różne instalacje i miejsca z różnymi systemami zarządzania wodą, aby wiedzieć, jak skutecznie można manipulować poziomami wód gruntowych. Poprzez wizyty na torfowisku w Rzecinie zaprezentowane zostaną eksperymenty manipulacyjne dotyczące oceny wpływu zmian globalnych na torfowisko. Szczegółowo zostanie opisana infrastruktura wykorzystywana do manipulowania klimatem i czujnikami wykorzystywanymi do sterowania warunkami otoczenia. Przedstawione zostaną systemy pomiarowe służące do estymacji parametrów spektralnych i biofizycznych ekosystemów. Każdy student wykona własne pomiary, aby uzyskać praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania systemów pomiarowych najczęściej stosowanych w badaniach środowiskowych.</p>	EEP2A_W3 EEP2A_W4 EEP2A_W5 EEP2A_U4 EEP2A_U6 EEP2A_K1 EEP2A_K3	Katedra Meteorologii

2.12. Graduate seminar	4	K	<p>Submitting the essence of graduate seminar at the 2nd level of studies. Broadening knowledge of rules of writing Msc thesis including the aim, hypothesis, methodology, literature review, results, their analysis and conclusions. Initiating discussion. Rules of access and use of e-resources. Role of experimental design and realisation. Models in technical sciences. Application of Excel for preparing and presentation of results of studies. Developing skills at asking questions, answering and presenting own viewpoints during discussion relating to issues of Msc theses and seminar.</p> <p>Istota seminarium na poziomie studiów 2.stopnia. Zasady przygotowywania i pisania pracy magisterskiej z omówieniem celu, zakresu, hipotezy badawczej, metodyki przeglądu literatury, wyników, ich analizy i formułowaniu wniosków. Zasady dostępu i korzystania z elektronicznych bibliograficznych baz danych. Zasady planowania eksperymentu. Modelowanie w naukach technicznych. Zastosowanie aplikacji Excel w opracowywaniu i zestawianiu wyników. Rola dyskusji otwartej na seminarium magisterskim z umiejętnością zadawania pytań i udzielania odpowiedzi.</p>	EEP2A_W11 EEP2A_U4 EEP2A_U11 EEP2A_K3 EEP2A_K6	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
3.1. On-site wastewater treatment systems	4	K	<p>Sanitation state in Europe and in the world. Raw wastewater characteristics and allowed pollution concentrations in the treated wastewater. Methods of wastewater treatment – classifications and basic unit processes. Mechanical treatment: settling tanks. Soil infiltration systems. Site evaluation and field testing. Pretreated effluent filtration systems. Constructed wetlands. Packaged and/or site assembled domestic wastewater plants with attached and suspended biomass. Wastewater reuse. Processing and utilization of sewage sludge. Economic aspects of wastewater treatment. Environmental and social impact.</p> <p>Charakterystyka surowych ścieków bytowych, dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych w zależności od rodzaju odbiornika. Stan sanitacji w Europie i na świecie. Metody oczyszczania ścieków – klasyfikacja i podstawowe procesy jednostkowe. Mechaniczne oczyszczanie ścieków: kraty, sita, osadniki. Systemy infiltracji oczyszczonych ścieków do gruntu. Ocena przydatności gruntu do podziemnego odprowadzania i doczyszczania ścieków. Filtry piaskowe i oczyszczalnie hydrofitowe. Kompaktowe oczyszczalnie ścieków z utwierdzoną i zawieszoną biomasą. Ponowne wykorzystanie wody. Przeróbka i utylizacja osadów ściekowych. Ekonomiczne aspekty oczyszczania ścieków. Wpływ surowych i oczyszczonych ścieków na środowisko.</p>	EEP2A_W4 EEP2A_W5 EEP2A_W10 EEP2A_U6 EEP2A_U5 EEP2A_K3 EEP2A_K6	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.2. Spatial Planning	5	W	<p>Planning system in Poland (levels: national, regional and local), spatial structure of the city and rural commune, main problems and challenges of spatial planning in Poland, socio-economic and environmental aspects of suburbanization, typology of functional areas, metropolitan regions and functional urban areas, spatial order as the main objective of spatial development at all planning levels.</p> <p>System planowania przestrzennego w Polsce (poziomy planowania: krajowy, regionalny, lokalny), struktura przestrzenna gmin (miejskich i wiejskich), główne problemy i wyzwania planowania przestrzennego w Polsce, społeczno-ekonomiczne i środowiskowe aspekty suburbanizacji, typologia obszarów funkcjonalnych, obszary metropolitalne i miejskie obszary funkcjonalne, ład przestrzenny jako główny cel gospodarki przestrzennej na wszystkich poziomach planowania.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W7 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_K3 EEP2A_K4	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

3.3. Integrated Development Planning	5	W	<p>Principles of integrated development planning, planning system in Poland (levels: national, regional and local), spatial structure of the city and rural commune, main problems and challenges of integrated development planning in Poland, socio-economic and environmental aspects of suburbanization, typology of functional areas, metropolitan regions and functional urban areas, spatial order as the main objective of spatial development at all planning levels, implementation and monitoring of socio-economic, environmental and spatial development processes.</p> <p>Zasady zintegrowanego planowania rozwoju, system planowania przestrzennego w Polsce (poziomy planowania: krajowy, regionalny, lokalny), struktura przestrzenna gmin (miejskich i wiejskich), główne problemy i wyzwania zintegrowanego planowania rozwoju w Polsce, społeczno-ekonomiczne i środowiskowe aspekty suburbanizacji, typologia obszarów funkcjonalnych, regiony metropolitalne i miejskie obszary funkcjonalne, ład przestrzenny jako główny cel gospodarki przestrzennej na wszystkich poziomach planowania, realizowanie i monitorowanie procesów społeczno-gospodarczych, środowiskowych i rozwoju przestrzennego.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W7 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_K3 EEP2A_K4	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
3.4. Biodiversity analyses	3	K	<p>Biodiversity in farmland areas: from patch to landscape scale. Spatial diversity of soils and their functions in agroecosystems. Biodiversity of aquatic ecosystems, grasslands and arable land. Indexes and methods of nature evaluation. Biodiversity value of vertebrates: patterns and processes. Predatory birds and mammals as umbrella species - a tool to environmental protection.</p> <p>Bioróżnorodność - definicja, czynniki degradujące. Wskaźniki oceny bioróżnorodności. Różnorodność biologiczna na obszarach rolniczych: od skali pól do krajobrazu. Bioróżnorodność ekosystemów wodnych, łąk i gruntów ornych. Indeksy i metody oceny przyrody. Wartość biobójcza kręgowców: wzorce i procesy. Drapieżne ptaki i ssaki jako gatunki umbrella - narzędzie ochrony środowiska.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_U9 EEP2A_K1 EEP2A_K2	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
3.5. Wastes Recycling and Management	3	W	<p>Sources, classification and typology of wastes. biowastes – environmental “biogold”. Industrial and municipal wastes – volumes and constraints. Electronic wastes (e-wastes) - trends driving growth. The e-factor principle and the zero waste concept - circular economy package (cep) approach. Volatile wastes and transboundary limitations. Climate action and the COP21. Substrates versus products: recycling, innovations and the green chemistry challenge. Toxicity and health impacts on the biota.</p> <p>Źródła, Klasyfikacja oraz typologia odpadów. Bioodpady – Przyrodnicze “Bio złoto”. Odpady przemysłowe i miejskie – Objętości i Ograniczenia. Odpady elektroniczne (e-Wastes) – Trendy i Dynamika ich powstawania. Zasada E-factor oraz koncepcja “Zero Odpadu” – Gospodarka o Obiegu Zamknięty (GOZ). Odpady i Transgraniczne ograniczenia. Działania Pro-Klimatyczne oraz COP21. Substraty a produkty: Recykling, Innowacje i wyzwania związane z Zieloną Chemią. Toksyczność and i Wpływ na zdrowie oraz organizmy żywe.</p>	EEP2A_W5 EEP2A_U1 EEP2A_K4	Katedra Agronomii

3.6. Agrochemistry and xenobiotics	3	W	<p>Basic Plant Nutrients and Bio/Physiological Functions. Soil Acidification – Constraints and Remediation. Terrestrial and Aquatic Plant Biomass – Sink for Nutrients. Biowastes - Sources, Classification: Environmental “Biogold”.) Circular Economy Package (CEP) – Application to chemicals and Xenobiotics. Ecotoxicity and Xenobiotics - The Unneeded need. Fertigation and Hydroponics – Wastewaters versus Wasted Nutrients.</p> <p>Podstawowe składniki pokarmowe roślin i ich Bio/Fizjologiczne funkcje. Zakwaszenie gleb – Problemy i Remediacja. Lądowa i Wodna biomasa roślinna – Ujście dla składników pokarmowych. Bio-odpady – Źródła, Klasyfikacja: Środowiskowe “Bio złoto”. Gospodarka o Obiegu Zamkniętym (GOZ) - Circular Economy Package (CEP) – Zastosowanie do środków chemicznych oraz ksenobiotyków. Ekotoksyczność i Ksenobiotyki - Niechciana potrzeba. Fertygacja i hydroponika – Ścieki oraz Stracone składniki pokarmowe roślin.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W10 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U5 EEP2A_U9 EEP2A_K3 EEP2A_K5 EEP2A_K6	Katedra Agronomii
3.7. Environmental Fluid Mechanics	3	W	<p>Basic fluid properties: compressibility and viscosity. Molecular structure of liquids and gases. The fundamental fluid features: fluidity and continuity. The impact of molecules on the processes in the macro scale. Geometric characteristics of open channels. The classification of free surface flow processes. Steady uniform flow. Friction and roughness in open channels. Steady non-uniform flow. Water surface profiles. The specific of compound channels. The networks of channels. Impact of hydraulic structures on water surface profiles in open channels. Application of numerical methods for open channel problems.</p> <p>Podstawowe właściwości płynów: ściśliwość i lepkość. Budowa molekularna cieczy i gazów. Podstawowe właściwości płynów: płynność i ciągliwość. Wpływ molekuł na procesy w makro skali. Geometryczne właściwości kanałów otwartych. Klasyfikacja przepływów ze swobodną powierzchnią. Przepływ ustalony jednostajny. Opory przepływu i szorstkość w kanałach otwartych. Przepływ ustalony niejednostajny. Profile zwierciadła wody. Właściwości koryt wielodzielnych. Sieci kanałów. Wpływ budowli hydrotechnicznych na układy zwierciadła wody w kanałach otwartych. Zastosowanie metod numerycznych w analizie przepływów w kanałach otwartych.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_U4 EEP2A_U5 EEP2A_K4 EEP2A_K7	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.8. Free Surface Flows	3	W	<p>Lectures: ompressibility and viscosity. Molecular structure of liquids and gases. The fundamental fluid features: fluidity and continuity. The impact of molecules on the processes in the macro scale. Characteristics of natural systems with free surface waters: cross-section profile, longitudinal profile, etc.. Fundamental classes of flows in channels. Steady uniform flow in open channels. Friction and roughness in rivers. Steady non-uniform flow in open channels. Water surface profiles. Compound channels and their specific features. Special cases: junctions, bifurcations, structures. Application of numerical methods in simulation of free surface flows.</p> <p>Podstawowe właściwości płynów: ściśliwość i lepkość. Budowa molekularna cieczy i gazów. Podstawowe właściwości płynów: płynność i ciągliwość. Wpływ molekuł na procesy w makro skali. Właściwości naturalnych systemów z przepływem o swobodnej powierzchni: przekrój poprzeczny, przekrój podłużny, itp.. Podstawowe klasy przepływów w kanałach. Przepływ ustalony jednostajny w kanałach otwartych. Opory przepływu i szorstkość w rzekach. Przepływ ustalony niejednostajny w kanałach otwartych. Układy zwierciadła wody. Koryta wielodzielne i ich właściwości. Przypadki specjalne: połączenia, rozdzielania, budowle. Zastosowanie metod numerycznych w analizie przepływów w kanałach otwartych.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_U4 EEP2A_U5 EEP2A_K4 EEP2A_K7	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

3.9. Biological monitoring	3	K	<p>Ecological background of biomonitoring. Types of bioindicators. Hydrobiological bioindicators for evaluation of water ecosystems. Biotests. Effects of air pollutants on plants, animals and human health. Air pollution monitoring and biomonitoring. Geneva convention – biomonitoring projects. Effects of air pollution on forest ecosystems.</p> <p>Ekologiczne podstawy biomonitoringu. Typy bioindykatorów. Bioindykatory hydrobiologiczne do oceny ekosystemów wodnych. Biotesty. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na rośliny, rośliny i zdrowie człowieka. Konwencja Genewska – projekty biomonitoringu. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na ekosystemy leśne.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U3 EEP2A_K1 EEP2A_K2	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
3.10. Lake recultivation	3	W	<p>Technical methods in lake recultivation. Biomanipulation. Chemical methods in lake recovery. Riparian zone - reduction of non-point sources of pollution. Evaluation of applied methods in lake recultivation – success and failure. Field trip - examples of lake recultivation (Kierskie, Rusałka)</p> <p>Metody techniczne rekultywacji jezior. Biomanipulacja. Metody chemiczne w odzyskiwaniu jeziora. Strefa nadbrzeżna - redukcja źródeł punktowych zanieczyszczeń. Ocena stosowanych metod rekultywacji jezior - sukces i porażka. Ćwiczenia terenowe - przykłady jezior rekultywowanych (kierskie, Rusałka)</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W8 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U5 EEP2A_U6 EEP2A_K1 EEP2A_K4 EEP2A_K6	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
3.11. Technics of water bodies recovery	3	W	<p>Different methods of lake evaluation (Carlson Index, Vollenweider criteria. etc.). Overviews of methods in lake recovery. Evaluation of applied methods in lake restoration. Sediments as an internal source of nutrients. New practise in lake evaluation – overgrowing and shallowing processes in lake. Alternative stages in lake evaluation.</p> <p>Różne metody oceny jezior (indeks Carlsona, kryteria Vollenweidera itp.). Przegląd metod rekultywacji jezior. Ocena stosowanych metod ochrony i rekultywacji jezior. Osady jako wewnętrzne źródło składników odżywczych. Nowa praktyka w ocenie jezior - procesy zarastania i spłykania w jeziorze. Alternatywne stany stabilne w ewolucji jezior.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W8 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U5 EEP2A_U6 EEP2A_K1 EEP2A_K4 EEP2A_K6	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

3.12. Graduate seminar	4	K	<p>Assessment of the suitability of hypotheses and goals for the chosen research question. Consulting MSc supervisors on respective parts of the thesis. Presenting progress on a realization of MSc thesis. Discussing presentations: critical revision of obtained results and preliminary conclusions. Broadening the context of the MSc topic to the current environmental issues.</p> <p>Ocena przydatności stosowania hipotez i celów dla wybranego zadania badawczego. Konsultacje z opiekunami prac magisterskich na temat poszczególnych części pracy. Przedstawienie postępów w realizacji pracy magisterskiej. Omawianie prezentacji: krytyczna weryfikacja uzyskanych wyników i wstępne wnioski. Poszerzenie kontekstu tematu magisterskiego o aktualne problemy środowiskowe.</p>	EEP2A_W2 EEP2A_W4 EEP2A_W11 EEP2A_U5 EEP2A_U10 EEP2A_K2 EEP2A_K3	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
4.1. Fundamentals of land improvement	3	K	<p>Basic terms, definitions, aims and range of land improvement. Land improvement functions in agriculture and soil water management. Land improvement history in Poland and in the world. Condition and contemporary purposes and tasks of land improvement. The methods of regulation and adjustment water condition in excessively moist and wet area. Evaluation the drainage needs with consideration of environment protection requirements. Causes, symptoms and effects of excessive moisture at agricultural area. Methods of evaluation and computing the basic drainage parameters. Principles of drawing the land improvement devices in different habitats. Open ditch and pipe drainage systems. Drainage systems in urban area and communication road. Main factors of soil erosion intensity and existence. The methods of wind and water erosion protection. Basic principles of land improvement in forested area</p> <p>Pojęcia, definicje, zadania i zakres melioracji. Rola melioracji w rolnictwie, gospodarce wodnej gleb. Historia melioracji w Polsce i na świecie. Aktualne cele i zadania melioracji. Przyczyny, objawy i skutki nadmiernego uwilgotnienia terenu. Ocena potrzeb melioracji odwadniających, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. Zasady projektowania melioracji odwadniających w różnych warunkach siedliskowych. Rowy otwarte i drenowanie. Odwodnienia na terenach zurbanizowanych i szlakach komunikacyjnych. Czynniki wpływające na występowanie i natężenie erozji wodnej i wietrznej. Metody przeciwdziałania erozji gleb. Układy, rodzaje i parametry sieci drenarskiej. Metody obliczania i szacowania podstawowych parametrów sieci odwadniającej. Nowe techniki i technologie drenarskie. Zarządzanie odpływem na obiekcie drenarskim.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W10 EEP2A_U5 EEP2A_U6 EEP2A_K1 EEP2A_K2 EEP2A_K4 EEP2A_K5	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

<p>4.2. Environmental biotechnology</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Soil as the natural environment of microorganisms. The influence of xenobiotics on soil biodiversity. The selection criteria of remediation methods. Screening microorganisms from an environment contaminated with xenobiotics. The significance of microorganisms in contaminated soil purification. Physiochemical determinants of microbial efficiency of soil bioremediation. Microbial sensors used for monitoring contaminations of the soil environment. Microbial preparations used to improve soil quality and yield of crops.</p> <p>Gleba jako naturalne środowisko mikroorganizmów. Wpływ ksenobiotyków na bioróżnorodność gleby. Kryteria wyboru metod bioremedjacji. Badanie mikroorganizmów ze środowiska zanieczyszczonego ksenobiotykami. Znaczenie mikroorganizmów w oczyszczaniu zanieczyszczonej gleby. Fizykochemiczne determinanty mikrobiologicznej skuteczności bioremedjacji gleby. Czujniki mikrobiologiczne używane do monitorowania zanieczyszczeń środowiska glebowego. Preparaty mikrobiologiczne stosowane w celu poprawy jakości gleby i plonów roślin.</p>	<p>EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W8 EEP2A_W10 EEP2A_U3 EEP2A_U9 EEP2A_K3 EEP2A_K4 EEP2A_K5</p>	<p>Katedra Mikrobiologii Ogólnej i Środowiskowej</p>
<p>4.3. Microorganisms in plant and soil protection</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Soil as life environment for microbes. Fixation of atmospheric nitrogen by symbiotic, association and free-living microorganisms and innovative aspects of utilisation of this phenomenon in agricultural practice. Mycorrhiza and its significance in agriculture. Biological and chemical soil pollution. Microbiological bioremediation and biodegradation of harmful chemical elements and compounds in soil and water. Microbiological methods of plant protection. Innovative microbiological-fertiliser preparations and their application in ecological farming. Plant Growth Promoting Rhizobacteria. Effective Microorganisms as a protection method and stimulator of plant development.</p> <p>Gleba jako środowisko życia drobnoustrojów. Wiązanie azotu atmosferycznego przez mikroorganizmy symbiotyczne, asocjacyjne i wolno żyjące oraz innowacyjne aspekty wykorzystania tego zjawiska w praktyce rolniczej. Mikoryza i jej znaczenie w rolnictwie. Biologiczne i chemiczne zanieczyszczenie gleby. Bioremedjacja mikrobiologiczna i biodegradacja szkodliwych pierwiastków chemicznych i związków w glebie i wodzie. Mikrobiologiczne metody ochrony roślin. Innowacyjne preparaty mikrobiologiczno-nawozowe i ich zastosowanie w rolnictwie ekologicznym. Rhizobakterie promujące wzrost roślin. Efektywne mikroorganizmy jako metoda ochrony i stymulator rozwoju roślin.</p>	<p>EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W8 EEP2A_W10 EEP2A_U3 EEP2A_U9 EEP2A_U10 EEP2A_K3 EEP2A_K4 EEP2A_K5</p>	<p>Katedra Mikrobiologii Ogólnej i Środowiskowej</p>



4.4. Soil and groundwater remediation	3	K	<p>Natural sources of water-soluble ingredients. Geochemical background. Point and non-point sources of soil and water pollution. Dynamics of organic and inorganic compounds in soils and groundwaters (physical properties, chemical properties, adsorption, evaporation, decomposition). Transformation of organic compounds in soils and groundwaters. Contemporary tendencies in the remediation and elimination of the threat to the soil and groundwater environment. Strategies for soil and groundwater treatment. Limiting the spread of pollutants in the soil and water environment. Methods of supporting self-purification of the soil and groundwater environment. Modern methods of soil and groundwater remediation: physical remediation and in-situ and ex-situ bioremediation. Application of simulation models for the assessment of the quality of the soil and groundwater environment. Management of polluted soils and groundwaters.</p> <p>Naturalne źródła składników rozpuszczalnych w wodzie. Tło geochemiczne. Punktowe i obszarowe źródła zanieczyszczenia gleby i wody. Dynamika związków organicznych i nieorganicznych w glebach i wodach gruntowych (właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, adsorpcja, odparowanie, rozkład). Transformacja związków organicznych w glebach i wodach gruntowych. Współczesne tendencje w remediacji i eliminacji zagrożenia dla środowiska gruntowo-wodnego. Strategie oczyszczania gleby i wód podziemnych. Ograniczanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku glebowo-wodnym. Metody wspomagania samooczyszczania środowiska gruntowo-wodnego. Nowoczesne metody rekultywacji gleby i wód gruntowych: remediacja fizyczna i bioremediacja in situ i ex situ. Zastosowanie modeli symulacyjnych do oceny jakości środowiska gruntowo-wodnego. Zarządzanie zanieczyszczonymi glebami i wodami gruntowymi.</p>	EEP2A_W1 EEP2A_W2 EEP2A_W3 EEP2A_W8 EEP2A_U1 EEP2A_U2 EEP2A_U5 EEP2A_U6 EEP2A_U10 EEP2A_K2 EEP2A_K4 EEP2A_K5 EEP2A_K6	Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
4.5. Graduate seminar	5	K	<p>Faculty requirements for MSc thesis. Discussion on particular scientific issues related to thesis. Sources of available data.</p> <p>Wymagania wydziałowe odnośnie prac magisterskich. Dyskusja na temat konkretnych zagadnień naukowych związanych z pracą dyplomową. Źródła dostępnych danych.</p>	EEP2A_W7 EEP2A_W11 EEP2A_U6 EEP2A_U11 EEP2A_K1 EEP2A_K2 EEP2A_K7	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
<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.					

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

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się <sup>4</sup>	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się
	<b>WIEDZA</b> – absolwent zna i rozumie: <b>KNOWLEDGE</b> – the graduate knows and understands:	

EEP2A_W1	funkcjonowanie biotycznych i abiotycznych elementów środowiska (powietrze, gleba, woda, rośliny i zwierzęta) functioning of biotic and abiotic elements of the environment (air, soil, water, plants and animals)	egzamin ustny lub pisemny, test, kolokwium. ocena udziału w dyskusji. prezentacja.
EEP2A_W2	mechanizmy i procesy zachodzące w środowisku mechanisms and processes in the environment	egzamin ustny lub pisemny, test, projekt, ocena udziału w dyskusji, kolokwium, pisemne opracowanie zadanego tematu, prezentacja.
EEP2A_W3	różne rodzaje zagrożeń i metody ich identyfikacji, redukcji lub eliminacji ze środowiska different kinds of hazards and methods of their identification, reduction or elimination from the environment	egzamin ustny lub pisemny, test, projekt, ocena udziału w dyskusji, pisemne opracowanie zadanego tematu.
EEP2A_W4	fizyczne zasady funkcjonowania i eksploatacji urządzeń technicznych wykorzystywanych w ochronie i inżynierii środowiska physical principles of functioning and operation of technical devices used in environmental protection and engineering	test, pisemne opracowanie zadanego tematu, ocena udziału w dyskusji, prezentacja.
EEP2A_W5	metody doboru technologii minimalizujących skutki antropopresji w środowisku methods to select the technologies minimizing consequences of anthropopressure in the environment	egzamin ustny lub pisemny, test, pisemne opracowanie zadanego tematu, raport, ocena udziału w dyskusji prezentacja.
EEP2A_W6	międzynarodowe i europejskie prawne uregulowania dotyczące ochrony i inżynierii środowiska international and European regulations regarding environmental protection and engineering	egzamin pisemny.
EEP2A_W7	zasady przetwarzania danych z zakresu inżynierii i ochrony środowiska rules of data processing in the field of environment engineering and protection	egzamin ustny lub pisemny, test, prezentacja, ocena aktywności w czasie seminariów, ocena udziału w dyskusji, kolokwium, raport analityczny, projekt.
EEP2A_W8	zasady pomiaru i interpretacji danych monitoringowych oraz oceny stanu środowiska rules of measurement and interpretation of monitoring data and assessment of the environment	egzamin ustny lub pisemny, test, projekt, ocena udziału w dyskusji, kolokwium.
EEP2A_W9	podstawowe pojęcia i zasady planowania infrastruktury technicznej basic concepts and principles to the planning of technical infrastructure	egzamin pisemny.

EEP2A_W10	<p>techniki, narzędzia, materiały i sposoby kontroli procesów w inżynierii środowiska</p> <p>techniques, tools, materials and methods of process control in environmental engineering</p>	egzamin ustny lub pisemny, test, pisemne opracowanie zadanego tematu,
EEP2A_W11	<p>zasady przygotowania pracy magisterskiej</p> <p>rules of efficient learning to prepare final MSc thesis</p>	prezentacja, ocena aktywności w czasie seminariów.
	<p><b>UMIEJĘTNOŚCI</b> – absolwent potrafi:  <b>SKILLS</b> – the graduate knows how to:</p>	
EEP2A_U1	<p>pozyskiwać, weryfikować, ocenić i integrować dane środowiskowe i geograficzne z różnych źródeł</p> <p>acquire, verify, evaluate and integrate environmental and geographical data from various sources</p>	egzamin ustny lub pisemny, test, raport, raport analityczny, pisemne opracowanie zadanego tematu, ocena aktywności w czasie seminariów, ocena udziału w dyskusji.
EEP2A_U2	<p>wykorzystywać uzyskane dane do oceny antropopresji i oddziaływania na środowisko</p> <p>utilize obtained data for environmental and anthropogenic impact assessments</p>	egzamin ustny lub pisemny; test, , raport analityczny, pisemne opracowanie zadanego tematu, ocena udziału w dyskusji, raporty z zajęć terenowych, projekt, prezentacja,
EEP2A_U3	<p>przewodząc wieloaspektową analizę danych stanu i procesów zachodzących w środowisku naturalnym</p> <p>conduct multi-faceted analysis of natural environment conditions and processes</p>	egzamin ustny lub pisemny, test, projekt, ocena udziału w dyskusji, pisemne opracowanie zadanego tematu, ocena udziału w dyskusji, raporty z zajęć terenowych.
EEP2A_U4	<p>posługiwać się odpowiednimi metodami i technikami w zakresie przetwarzania informacji, obliczeń statystycznych i grafiki komputerowej w ochronie i inżynierii środowiska, a także w gospodarce wodnej</p> <p>use proper methods and techniques in the field of processing information, statistical calculations and computer graphics in environmental protection and engineering as well as in water management</p>	ocena udziału w dyskusji, egzamin ustny lub pisemny, test,raporty z zajęć terenowych, prezentacja, projekt.
EEP2A_U5	<p>definiować problem inżynierski i wskazywać jego rozwiązania poprzez metody analityczne i projektowe</p> <p>define engineering problem and indicate solutions by making calculations and individual projects</p>	egzamin ustny lub pisemny, kolokwium, projekt, prezentacja, pisemne opracowanie zadanego tematu.
EEP2A_U6	<p>oszacować zalety i wady wybranego rozwiązania dla ochrony i inżynierii środowiska</p> <p>estimate advantages and disadvantages of chosen solution for environmental protection and engineering purposes</p>	egzamin ustny lub pisemny, kolokwium, prezentacja, ocena udziału w dyskusji, ocena aktywności w czasie seminariów.

EEP2A_U7	<p>przedstawić swój punkt widzenia na temat ostatnich postępów w rozwoju nowoczesnych technologii w inżynierii i ochronie środowiska, w oparciu o wiedzę uzyskaną z literatury, wykładów i wizyt studyjnych, będąc również w stanie przedstawić naukowe, społeczne i etyczne aspekty</p> <p>present a point of view on the recent advances in development of modern technologies in environmental engineering and protection, based on the knowledge gained from literature, lectures and study visits, being able also to provide scientific, social and ethical arguments</p>	raporty analityczne, raporty z zajęć terenowych.
EEP2A_U8	<p>zdobywać doświadczenie w wykorzystaniu zróżnicowanych programów komputerowych do rozwiązywania problemów w inżynierii i ochrony środowiska</p> <p>gain experience in basics computer programming and application of other software to solve environmental engineering problems</p>	egzamin ustny lub pisemny, test, ocena udziału w dyskusji, projekt.
EEP2A_U9	<p>przygotować pisemny raport lub ustną prezentację w oparciu o posiadaną wiedzę i potrafi ją prezentować i bronić podczas spotkań grupowych</p> <p>prepare the written report or oral presentation based on possessed knowledge and is able to present and defend them during group meetings</p>	ocena udziału w dyskusji, prezentacja, projekt.
EEP2A_U10	<p>wybrać, zaplanować, przygotować i przeprowadzić własne eksperymenty w celu uzyskania danych eksperymentalnych dla realizacji projektu</p> <p>chose, plan, prepare and conduct their own experiments to obtain experimental data for the final project</p>	egzamin, test, ocena udziału w dyskusji, , raport analityczny.
EEP2A_U11	<p>pozyskiwać różne źródła informacji dla indywidualnego rozwoju w dziedzinie inżynierii i ochronie środowiska w celu napisania swojej pracy magisterskiej</p> <p>use different information sources for individual development in the field of environmental engineering and protection in order to prepare the Master thesis</p>	prezentacja, ocena aktywności w czasie seminariów, ocena udziału w dyskusji.
	<p><b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> – absolwent jest gotów do:  <b>SOCIAL SKILLS</b> – the graduate is ready to:</p>	
EEP2A_K1	<p>Student potrafi stosować zdobytą wiedzę o środowisku w rozwiązaniach inżynierskich</p> <p>apply obtained knowledge about the environment for engineering solutions</p>	egzamin ustny lub pisemny, test, prezentacja, ocena aktywności w czasie seminariów, projekt. ocena udziału w dyskusji. raporty z zajęć terenowych.

EEP2A_K2	<p>wyjaśniania społeczeństwu złożonych problemów środowiskowych w kontekście ich skutków społeczno- gospodarczych</p> <p>explain complex environmental issues with the context of their socio-economic impacts to the public</p>	<p>prezentacja, pisemne opracowanie zadanego tematu, ocena aktywności w czasie seminariów, projekt. ocena udziału w dyskusji, raporty z zajęć terenowych.</p>
EEP2A_K3	<p>samodzielnej lub grupowej pracy nad rozwiązaniem problemu</p> <p>independent or team work to solve the problem</p>	<p>pisemne opracowanie zadanego tematu, ocena udziału w dyskusji.</p>
EEP2A_K4	<p>wykazywania społecznej odpowiedzialności za środowisko, mając świadomość krótko- i długoterminowych skutków wyboru różnych rozwiązań inżynierskich</p> <p>indicate the social responsibility for the environment, being aware of the short- and long-term implications of the choice of different engineering solutions</p>	<p>ocena udziału w dyskusji, pisemne opracowanie zadanego tematu, raporty z zajęć terenowych.</p>
EEP2A_K5	<p>wyznaczania priorytetów w rozwiązywaniu problemów inżynierskich we współpracy z innymi studentami</p> <p>set priorities in solving engineering problems in the cooperation with other students</p>	<p>ocena udziału w dyskusji, pisemne opracowanie zadanego tematu.</p>
EEP2A_K6	<p>krytycznego myślenia i kreatywnego działania</p> <p>think critically and act creatively</p>	<p>ocena udziału w dyskusji.</p>
EEP2A_K7	<p>rozwiązywania problemów zawodowych, rozumiejąc znaczenie zdobywania informacji z wiarygodnych źródeł</p> <p>solve professional problems correctly understanding the importance of gaining information from reliable sources</p>	<p>egzamin ustny lub pisemny, test, pisemne opracowanie zadanego tematu, prezentacja, ocena aktywności w czasie seminariów.</p>

<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)