



SZKOŁA GŁÓWNA
GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO

Program studiów

inżynieria środowiska

Wydział:	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Cykl dydaktyczny:	2025/26

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Charakterystyka kierunku	4
Efekty uczenia się	6
Plan studiów	9
Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów	19
Wskaźniki programu	64

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Nazwa kierunku:	inżynieria środowiska
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45,8
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kod ISCED:	0712
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	100%
---	------

Charakterystyka kierunku

Charakterystyka kierunku

Program kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska opiera się na łączeniu oferty dydaktycznej w ramach dziedzin nauk inżyniersko-technicznych oraz nauk przyrodniczych. Kształcenie umożliwi studentom studiów drugiego stopnia zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych w pracy zawodowej magistra inżyniera. Program studiów obejmuje przedmioty podstawowe, takie jak chemia czy statystyka, oraz szeroką ofertę przedmiotów kierunkowych. W bloku zajęć obowiązkowych przybliżają one tematykę monitoringu środowiska i ochrony powietrza; systemów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz technologii robót instalacyjnych; zagadnień związanych z geotechniką środowiskową i składowiskami odpadów, alternatywnymi źródłami energii, czy niezawodnością systemów inżynierskich i planowaniem przestrzennym. Grupa przedmiotów dotyczy zagadnień z obszaru inżynierii rzecznej, tj. renaturyzacji rzek, zagrożeń powodziowych oraz zbiorników retencyjnych.

Studenci realizujący studia w języku polskim wybierają jedną spośród czterech specjalizacji: Inżynieria Sanitarna, Inżynieria Wodna, Geoinżynieria Środowiska, Ekoinżynieria. Przedmioty specjalizacyjne poszerzają kierunkowe efekty uczenia, są związane z obszarem zainteresowań studenta oraz tematyką realizowanej pracy dyplomowej i zostały zaplanowane na wszystkich semestrach studiów. Ich zadaniem jest rozszerzenie oferty edukacyjnej zgodnie z potrzebami rynku pracy. Prace projektowe, samodzielnie wykonywane przez studentów, umożliwiają nabycie umiejętności, które są poszukiwane na rynku pracy, np.: znajomość podstawowych zasad analizy, projektowania, konstruowania, realizacji i eksploatacji wybranych obiektów inżynierskich, umiejętność stosowania programów komputerowych wspomagających obliczanie i projektowanie. W trakcie studiów studenci kontynuują naukę języka obcego na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Ważnym elementem programu jest dwusemestralne seminarium dyplomowe pomagające studentom w przygotowaniu pracy magisterskiej. Studia drugiego stopnia kończą się egzaminem dyplomowym połączonym z obroną pracy magisterskiej.

Cele kształcenia

Kształcenie na kierunku Inżynieria Środowiska w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie jest realizowane w duchu strategii Uczelni stawiającej wśród priorytetów osiągnięcie wysokiego poziomu wykształcenia absolwentek i absolwentów oraz zapewnienie kadr niezbędnych do gospodarczego, społecznego i intelektualnego rozwoju kraju. Studia kończą się uzyskaniem tytułu zawodowego magistra inżyniera, a osiągnięte efekty uczenia się umożliwiają uzyskanie kompetencji określonych w wymaganiach Polskiej Ramy Kwalifikacji w dziedzinie nauk technicznych na poziomie 7.

Koncepcja kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska bazuje na strategii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie i ujętych tam celów strategicznych. Misją Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie jest służyć rozwojowi intelektualnemu, społecznemu i gospodarczemu polskiego społeczeństwa oraz społeczności międzynarodowej ze szczególnym uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich, gospodarki żywnościowej i szeroko rozumianego środowiska przyrodniczego (Strategia SGGW w Warszawie do 2030 roku).

Wizja SGGW i Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska w obszarze kształcenia jest nastawiona na:

- osiągnięcie wysokiego poziomu wiedzy i praktycznych umiejętności absolwentek i absolwentów,
- kształcenie kompetencji przydatnych na rynku pracy,
- wysoką mobilność studentek i studentów,
- zapewnienie infrastruktury laboratoryjnej, informatycznej i bibliotecznej dostosowanej do potrzeb dydaktyki,
- zapewnienie przyjaznego i wolnego od dyskryminacji miejsca do studiowania.

Kształcenie na kierunku Inżynieria Środowiska, umożliwi absolwentom studiów pierwszego stopnia zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych w karierze zawodowej magistra inżyniera, a wysoki poziom tego wykształcenia pozwala na dostosowanie się

do potrzeb rynku pracy. Program studiów zapewnia efekty uczenia się niezbędne do kontynuacji nauki na studiach trzeciego stopnia w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka lub w dyscyplinach pokrewnych.

Opis realizacji praktyk zawodowych (jeśli przewidziano w programie studiów)

Sylwetka absolwenta

Absolwent posiada wiedzę i umiejętności z zakresu planowania, projektowania, wykonawstwa i eksploatacji obiektów inżynierii sanitarnej (wodociągi, kanalizacje, stacje uzdatniania wody i oczyszczalnie ścieków), budownictwa hydrotechnicznego i inżynierii wodnej, składowisk odpadów oraz systemów wodno-gospodarczych. Absolwenci mogą podejmować pracę projektanta, wykonawcy i eksploatatora inwestycji z zakresu urządzeń, sieci i instalacji sanitarnych, gospodarki odpadami, kształtowania i rekultywacji środowiska, a także w ramach własnej działalności gospodarczej związanej z projektowaniem i wykonawstwem, dystrybucją materiałów i urządzeń instalacyjnych z zakresu inżynierii środowiska. Studia na kierunku Inżynieria Środowiska dają możliwość uzyskania wykształcenia w obszarze zagadnień inżynierskich dotyczących wykorzystania środowiska naturalnego dla potrzeb człowieka. Absolwent kierunku może znaleźć pracę w biurach projektowych, firmach wykonawczych, nadzorze budowlanym, przedsiębiorstwach gospodarki komunalnej, jednostkach administracji państwowej i samorządowej a także w instytutach naukowo-badawczych. Absolwent studiów drugiego stopnia jest także przygotowany do kontynuacji kształcenia na studiach trzeciego stopnia. Posiada umiejętność pozyskiwania, integrowania, interpretowania i krytycznej oceny informacji, również w języku obcym. Absolwenci są gotowi do odpowiedzialnej i rzetelnej analizy oraz oceny wyników prac własnych i obcych, formułowania wniosków i opinii z zakresu inżynierii środowiska a także potrafią w sposób zrozumiały przekazać wiedzę i informacje społeczeństwu.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
IS_K4_W01_inz	Absolwent zna i rozumie wybrane działy matematyki, fizyki i chemii, które stanowią podstawę do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska	P7S_WG
IS_K4_W02_inz	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu branżowych przepisów prawnych oraz dotyczących ochrony środowiska; zna normy i wytyczne projektowania, w tym standardy obowiązujące w państwach UE, dotyczące planowania, projektowania i eksploatacji obiektów w inżynierii środowiska	P7S_WG
IS_K4_W03_inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe technologie alternatywnych źródeł energii i metody ich wykorzystywania	P7S_WG
IS_K4_W04_inz	Absolwent zna i rozumie zasady działania, projektowania i stosowania urządzeń i technologii chroniących powietrze atmosferyczne; zna czynniki stwarzające zagrożenie akustyczne oraz czynne i bierne sposoby ochrony przed hałasem	P7S_WG
IS_K4_W05_inz	Absolwent zna i rozumie metody badań i oceny wpływu działalności człowieka i obiektów na środowisko; zna metody prognozowania rozprzestrzeniania się w nim zanieczyszczeń; zna zasady projektowania i wykonywania zabezpieczeń oraz sposoby oczyszczania i kierunki zagospodarowania terenów zdegradowanych	P7S_WG
IS_K4_W06_inz	Absolwent zna i rozumie pochodzenie i właściwości gruntów naturalnych i antropogenicznych oraz ich wykorzystanie w konstrukcjach ziemnych i hydrotechnicznych; zna zasady określania i dokumentowania warunków gruntowo-wodnych	P7S_WG
IS_K4_W07_inz	Absolwent zna i rozumie w rozszerzonym stopniu zagadnienia z zakresu zrównoważonego rozwoju; zna podstawy formalno-prawne, zasady oraz podstawowe metody i techniki stosowane w planowaniu przestrzennym, inżynierii i ochronie środowiska	P7S_WG
IS_K4_W08_inz	Absolwent zna i rozumie zasady projektowania, wykonania i eksploatacji złożonych układów oraz systemów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz wybranych elementów instalacji sanitarnych, gazowych, grzewczych i klimatyzacyjnych	P7S_WG
IS_K4_W09_inz	Absolwent zna i rozumie zasady planowania, projektowania, wykonawstwa i eksploatacji złożonych konstrukcji i obiektów w inżynierii środowiska, w tym realizowanych na potrzeby wykorzystania, ochrony, rekultywacji i renaturyzacji środowiska	P7S_WG
IS_K4_W10_inz	Absolwent zna i rozumie wybrane międzynarodowe programy monitoringu środowiska oraz podstawy prawne PMS w Polsce; ma wiedzę o bazach danych środowiskowych i przyrządach pomiarowych wykorzystywanych w monitoringu środowiska	P7S_WG
IS_K4_W11_inz	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu systemowego zarządzania jakością w odniesieniu do produktu, środowiska i bezpieczeństwa; ma podstawową wiedzę w zakresie cyklu życia produktów i systemów oraz ich ekoprojektowania	P7S_WG
IS_K4_W12_inz	Absolwent zna i rozumie w rozszerzonym zakresie procesy hydrologiczne i fluwialne; zna zasady ich modelowania oraz określania charakterystyk do celów planistycznych i projektowych, w tym związanych z ochroną przed powodzią	P7S_WG
IS_K4_W13_inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu teorii niezawodności systemów i układów technicznych oraz metody analizy ryzyka i zarządzania nim	P7S_WG
IS_K4_W14_inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7S_WK
IS_K4_W15_inz	Absolwent zna i rozumie zagadnienia dotyczące organizacji i zarządzania, w tym zarządzania jakością oraz prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie inżynierii środowiska; ma wiedzę na temat stosowania norm i normatywów pracy oraz organizacji i kierowania budową	P7S_WK
IS_K4_W16_inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia mikroekonomiczne stosowane w działalności gospodarczej oraz metody i techniki rozwiązywania typowych zagadnień ekonomicznych z zakresu inżynierii środowiska	P7S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
IS_K4_U01_inz	Absolwent potrafi wykorzystać metody analityczne, eksperymentalne i symulacyjne, w tym z wykorzystaniem programów komputerowych, do rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu inżynierii środowiska; umie interpretować i krytycznie ocenić uzyskane wyniki	P7S_UW
IS_K4_U02_inz	Absolwent potrafi opracować program badań środowiskowych, przeprowadzić ich analizę i ocenić stan środowiska, dobrać właściwe metody i techniki ochrony, rekultywacji i renaturyzacji środowiska oraz zaprojektować odpowiednie urządzenia i zabezpieczenia	P7S_UW
IS_K4_U03_inz	Absolwent potrafi wybrać lokalizację wybranych budowli i obiektów inżynierii środowiska, ocenić ich wpływ na środowisko, dobrać rozwiązanie konstrukcyjne, kontrolować warunki wykonania, eksploatacji i rekultywacji	P7S_UW
IS_K4_U04_inz	Absolwent potrafi projektować, wykonywać i eksploatować urządzenia i elementy systemów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz wybrane elementy instalacji sanitarnych, gazowych, grzewczych i klimatyzacyjnych	P7S_UW
IS_K4_U05_inz	Absolwent potrafi łączyć zadania inżynierskie na poziomie projektowania, realizacji i eksploatacji z problematyką ochrony środowiska	P7S_UW
IS_K4_U06_inz	Absolwent potrafi organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji budownictwa, sporządzać harmonogramy robót budowlanych z uwzględnieniem elementów ryzyka	P7S_UW
IS_K4_U07_inz	Absolwent potrafi zbierać i analizować dane dotyczące istniejących uwarunkowań rozwoju danego terenu oraz wykorzystywać je jako podstawę do opracowania własnej koncepcji zagospodarowania terenu	P7S_UW
IS_K4_U08_inz	Absolwent potrafi przeprowadzić prostą analizę mikroekonomiczną i makroekonomiczną przedsięwzięć inżynierii środowiska	P7S_UW
IS_K4_U09_inz	Absolwent potrafi ocenić stopień bezpieczeństwa systemów inżynierskich	P7S_UW
IS_K4_U10	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje w zakresie inżynierii środowiska z literatury, baz danych oraz innych źródeł, w tym w języku obcym; umie integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadnione opinie	P7S_UK
IS_K4_U11	Absolwent potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie oraz posiada umiejętność prezentacji ustnej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii środowiska	P7S_UK
IS_K4_U12	Absolwent potrafi porozumiewać się w języku obcym, łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu inżynierii środowiska	P7S_UK
IS_K4_U13	Absolwent potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; dba o bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	P7S_UO
IS_K4_U14	Absolwent potrafi określać kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia w zakresie inżynierii środowiska; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7S_UU

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
IS_K4_K01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników prac własnych i obcych	P7S_KK
IS_K4_K02	Absolwent jest gotów do uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	P7S_KK

Kod	Treść	PRK
IS_K4_K03	Absolwent jest gotów do opisywania wyników prac własnych, formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu inżynierii środowiska; przekazywania społeczeństwu wiedzy i informacji z dziedziny inżynierii środowiska w sposób komunikatywny i powszechnie zrozumiały	P7S_KO
IS_K4_K04	Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwoju form indywidualnej aktywności zawodowej, jest gotów działać w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
IS_K4_K05	Absolwent jest gotów do postępowania zgodnie z zasadami etyki	P7S_KR

Plan studiów

Semestr 1

W semestrze 1. studenci realizują szkolenie biblioteczne na platformie dostępnej pod adresem <https://szkolenia.sggw.pl>.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Szkolenie BHP	Szkolenie BHP: 4	0	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Monitoring środowiska	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 5 Ćwiczenia terenowe: 10	2	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Planowanie przestrzenne	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria ochrony powietrza	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 6 Ćwiczenia projektowe: 7 Ćwiczenia terenowe: 2	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Statystyka	Wykład: 20 Ćwiczenia audytoryjne: 20	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Wodociągi i kanalizacje	Wykład: 20 Ćwiczenia projektowe: 20	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Zbiorniki retencyjne	Wykład: 20 Ćwiczenia projektowe: 20	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Alternatywne źródła energii	Wykład: 20	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy I	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Język obcy I	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Seminarium dyplomowe I specjalizacji INŻYNIERIA SANITARNA	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe I specjalizacji INŻYNIERIA WODNA	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe I specjalizacji GEOINŻYNIERIA ŚRODOWISKA	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe I specjalizacji EKOINŻYNIERIA	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	309	26		

Specjalność: Inżynieria sanitarna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Techniki oceny stanu środowiska	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria sanitarna	Suma godzin kontaktowych: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Renowacja sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	Wykład: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Unieszkodliwianie osadów	Wykład: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	40	4		

Specjalność: Inżynieria wodna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Hydrologia dynamiczna	Ćwiczenia audytoryjne: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria wodna	Suma godzin kontaktowych: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Budowle wodne w środowisku	Wykład: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Ocena stanu ekologicznego cieków	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	40	4		

Specjalność: Geoinżynieria środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Elementy geotechniki regionalnej	Wykład: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Geoinżynieria Środowiska	Suma godzin kontaktowych: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Dokumentowanie badań geologicznych i geotechnicznych	Ćwiczenia projektowe: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Metody komputerowe w geotechnice	Wykład: 5 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Projektowanie geotechniczne w inżynierii środowiska	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	40	4		

Specjalność: Ekoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Transfer zanieczyszczeń w środowisku	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 5 Ćwiczenia laboratoryjne: 5	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Ekoinżynieria	Suma godzin kontaktowych: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Techniki pomiarowe w monitoringu środowiska	Wykład: 4 Ćwiczenia laboratoryjne: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zastosowanie materiałów reaktywnych w inżynierii środowiska	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	40	4		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ekonomika w inżynierii środowiska	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Renaturyzacja rzek	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 4 Ćwiczenia projektowe: 20 Ćwiczenia terenowe: 6	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Geotechnika środowiskowa	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Składowiska odpadów	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Technologia i organizacja robót instalacyjnych	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zarządzanie środowiskiem	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 20 Ćwiczenia terenowe: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy II	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Język obcy II	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Chemia w inżynierii środowiska	Wykład: 20 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Suma	295	20		

Specjalność: Inżynieria sanitarna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Projektowanie systemów wodociągowych	Ćwiczenia projektowe: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Projektowanie systemów kanalizacyjnych	Ćwiczenia projektowe: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Projektowanie systemów instalacji sanitarnych	Ćwiczenia projektowe: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria sanitarna	Suma godzin kontaktowych: 60	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Oczyszczanie ścieków przemysłowych	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Projektowanie oczyszczalni ścieków	Ćwiczenia projektowe: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Uzdatnianie wody do celów basenowych i przemysłowych	Wykład: 26 Ćwiczenia terenowe: 4	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	150	10		

Specjalność: Inżynieria wodna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Modelowanie przepływu wielkich wód	Ćwiczenia audytoryjne: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Modelowanie zasobów wodnych	Ćwiczenia laboratoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Modelowanie zlewni zurbanizowanej	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria wodna	Suma godzin kontaktowych: 60	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Dynamika koryt rzecznych	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Teledetekcja w hydrologii	Wykład: 6 Ćwiczenia projektowe: 22 Ćwiczenia terenowe: 2	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Urządzenia pomiarowo-kontrolne w inżynierii wodnej	Wykład: 20 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zagrożenia i techniki ochrony hydrosfery	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	150	10		

Specjalność: Geoinżynieria środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Modelowanie przepływu wód podziemnych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Wykorzystanie gruntów antropogenicznych	Wykład: 20 Ćwiczenia projektowe: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Ziemne konstrukcje hydrotechniczne	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Geoinżynieria Środowiska	Suma godzin kontaktowych: 60	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Elementy inżynierii krajobrazu	Wykład: 20 Ćwiczenia projektowe: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Geosyntetyki w konstrukcjach inżynierskich	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zagrożenia naturalne i cywilizacyjne w geoinżynierii	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	150	10		

Specjalność: Ekoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Rewitalizacja obszarów zdegradowanych	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Wykorzystanie fitotechnologii w inżynierii środowiska	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 5	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zagospodarowanie ścieków i odpadów	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia projektowe: 5	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Ekoinżynieria	Suma godzin kontaktowych: 60	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Rekultywacja małych zbiorników wodnych	Wykład: 10 Ćwiczenia projektowe: 14 Ćwiczenia terenowe: 6	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Renaturyzacja torfowisk i mokradel	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Techniki prognostyczne w inżynierii i ochronie środowiska	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	150	10		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ocena zagrożeń powodziowych	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Zarządzanie własnością intelektualną	Wykład: 10	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Seminarium dyplomowe II	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Seminarium dyplomowe II specjalizacji INŻYNIERIA SANITARNA	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe II specjalizacji INŻYNIERIA WODNA	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe II specjalizacji GEOINŻYNIERIA ŚRODOWISKA	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe II specjalizacji EKOINŻYNIERIA	Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Egzamin	Obowiązkowa grupa
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Suma	70	26		

Specjalność: Inżynieria sanitarna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Techniki membranowe w oczyszczaniu wody i ścieków	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria sanitarna	Suma godzin kontaktowych: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Energochłonność i odzysk energii w technologii wody i ścieków	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Eksploatacja systemów wodociągowych i kanalizacyjnych	Wykład: 22 Ćwiczenia audytoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Modelowanie systemów wodociągowych i kanalizacyjnych	Ćwiczenia laboratoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	60	4		

Specjalność: Inżynieria wodna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Współczesne problemy gospodarki wodnej	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria wodna	Suma godzin kontaktowych: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Współczesne metody gospodarki wodnej w Europie	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Prawo wodne i administracja wodna	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zmiany klimatu i ich konsekwencje w środowisku	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 5 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	60	4		

Specjalność: Geoinżynieria środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Przygotowanie i odbiór przedsięwzięć inwestycyjnych	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Geoinżynieria Środowiska	Suma godzin kontaktowych: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Eksploatacja i monitoring budowli ziemnych	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Odbiorniki wód opadowych i drenażowych na terenach zurbanizowanych	Wykład: 10 Ćwiczenia projektowe: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	60	4		

Specjalność: Ekoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ocena oddziaływania na środowisko	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Ekoinżynieria	Suma godzin kontaktowych: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Melioracje w obszarach chronionych	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Techniki ochrony gleb	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	60	4		

Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów

Nazwa zajęć:		Techniki oceny stanu środowiska	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
<p>Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności: (Absolwent potrafi)</p>	W1	podstawowe wskaźniki charakteryzujące wody podziemne i powierzchniowe oraz ścieki	IS_K4_W08_inz
	U1	ocenić agresywność i korozyjność wody	IS_K4_U04_inz
	U2	zaplanować podstawową analizę fizyczno-chemiczną wody i ścieków	IS_K4_U04_inz
	U3	zinterpretować wyniki analizy fizyczno-chemicznej wody i ścieków	IS_K4_U04_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Cel i zakres badania wody. Pobieranie próbek wody i ścieków do badań fizykochemicznych. Wskaźniki fizyczne charakteryzujące fizyczne właściwości wody i ścieków (barwa, mętność, przeźroczystość, temperatura, przewodnictwo elektrolityczne, smak, zapach). Wskaźniki ogólne charakteryzujące właściwości wody i ścieków. Związki nieorganiczne i właściwości wody wynikające z ich obecności. Odczyn pH, układ węglanowy wody. Zasadowość, twardość wody. Związki organiczne i właściwości wody wynikające z ich obecności. Gazy rozpuszczone i właściwości wody wynikające z ich obecności. Korozyjność i agresywność wody. Obliczanie bilansu jonowego wody. Obliczenia pH wody naturalnej. Obliczenia związane z układem węglanowym wody. Obliczanie ilości wodorotlenków, węglanów i wodorowęglanów na podstawie zasadowości F i zasadowości M. Obliczanie twardości węglanowej i niewęglanowej, zasadowości alkalicznej. Obliczanie zawartości różnych form dwutlenku węgla na podstawie zwykłej analizy sanitarnej wody. Ocena agresywności i korozyjności wody.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Transfer zanieczyszczeń w środowisku	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	możliwości i ograniczenia prognozowania transportu zanieczyszczeń w środowisku glebowym	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W05_inz
	W2	matematyczny opisu procesów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w ośrodkach glebowo-gruntowych	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	prawidłowo określić parametry do prognozowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w glebie	IS_K4_U10
	U2	zastosować rozwiązania analityczne i numeryczne równania dyspersji hydrodynamicznej w glebie do prognozy migracji zanieczyszczeń w glebie	IS_K4_U01_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	analizy uzyskanych wyników obliczeń i formułowania wniosków na temat zanieczyszczenia środowiska glebowego	IS_K4_K01, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Migracja zanieczyszczeń w glebach. Pojemność ośrodka glebowego względem zanieczyszczeń. Przewodność gleby względem zanieczyszczeń przy przepływach konwekcyjnych i dyfuzyjnych. Adsorpcja zanieczyszczeń w glebie. Równanie dyspersji hydrodynamicznej. Parametry, warunki brzegowe i początkowe równania dyspersji. Rozwiązania analityczne równania dyspersji ze stałym dopływem zanieczyszczeń z powierzchni gleby i jednorazową iniekcją zanieczyszczeń z powierzchni gleby. Rozwiązania numeryczne i przykłady zastosowań równania dyspersji hydrodynamicznej. Modelowanie migracji zanieczyszczeń w glebach. Zastosowanie modelu deterministycznego do opisu przepływu wody i zanieczyszczeń w systemie gleba - roślina - atmosfera. Schematyzacja profilu glebowego (określenie parametrów opisujących właściwości retencyjne i hydrauliczne, współczynnik dyspersji), parametryzacja warunków brzegowych (górnego i dolnego) oraz warunku początkowego. Wykonanie symulacji i interpretacja uzyskanych wyników obliczeń.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Raport	

Nazwa zajęć:		Hydrologia dynamiczna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy hydrologiczne i fluwialne,	IS_K4_W12_inz
	W2	zasady modelowania procesów hydrologicznych	IS_K4_W12_inz
	W3	konsekwencje przebiegu procesów hydrologicznych dla urządzeń inżynierskich	IS_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować prezentację na podstawie dostępnej literatury naukowej w jęz. angielskim	IS_K4_U10, IS_K4_U11
	U2	wykonać obliczenia hydrologiczne niezbędne do kwantyfikacji przebiegu wybranych procesów hydrologicznych	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Przedmiot koncentruje się wokół zagadnień związanych z opisem procesów w hydrologii, które student poznał w ramach ogólnego kursu hydrologii na studiach inżynierskich. Tematyka zajęć wykładowo-laboratoryjnych: 1. Przebieg wezbrań oraz graficzna analiza hydrogramu; 2. Obliczanie odpływu podziemnego na podstawie hydrogramu; 3. Fale hipotetyczne; 4. Przyczyny i przebieg niżówek; 5. Ewapotranspiracja w warunkach ograniczonej dostępności do wody; 6. Wpływ zmian klimatu na przebieg wybranych procesów hydrologicznych 7. Procesy hydrologiczne zachodzące w jeziorach; 8. Procesy hydrologiczne zachodzące na mokradłach; 9. Analiza niepewności w hydrologii; 10. Modelowanie hydrologiczne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Elementy geotechniki regionalnej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe parametry i właściwości gruntów	IS_K4_W06_inz
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	rozpoznać i zlokalizować grunty ocenić historię dotychczasowych obciążeń
U2		ocenić zagrożenia dla budowli	IS_K4_U03_inz
U3		ocenić przydatność podłoża jako materiał budowlany	IS_K4_U05_inz
U4		wybrać optymalny sposób posadowienia, wykonać obliczenia statyczne	IS_K4_U09_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	opisania wyników własnych prac i pracy zespołowej	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zapoznanie przyszłych inżynierów z głównymi typami gruntów Polski, genezą ich powstania i historią obciążeń, podstawowymi właściwościami (parametry i charakterystyki) oraz przydatnością inżynierską jako podłoże i materiał budowlany	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Projekt	

Nazwa zajęć:		Monitoring środowiska	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	cele oraz zakres monitoringu środowiska w różnej skali, zakres działania oraz przepisy PMS	IS_K4_W10_inz
	W2	tematykę głównych konwencji i oraz protokołów dotyczących ochrony powietrza oraz zobowiązań z nich wynikających	IS_K4_W10_inz
	W3	podstawowe najczęściej stosowane metody pomiarowe jakości i ilości wód ze szczególnym uwzględnieniem metod pomiarowych przy wykorzystaniu czujników elektronicznych	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W10_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobierać metodykę pomiaru do potrzeb monitoringu wybranych zanieczyszczeń powietrza, ze szczególnym uwzględnieniem metod referencyjnych	IS_K4_U02_inz
	U2	przygotować plan systemu monitoringu jakości i ilości wody dla wybranej rzeki z uwzględnieniem kosztów systemu	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U10, IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przekazywania informacji społeczeństwu na temat wpływu monitoringu środowiska, a w szczególności systemów informacji o jakości i ilości wód na życie człowieka	IS_K4_K02, IS_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy prawne monitoringu środowiska, Transgraniczne przenoszenie zanieczyszczeń i odpadów, Międzynarodowe programy monitoringu środowiska (GEMS, HELKOM, EMEP, EIONET, EUROAIRNET, INTEGAIRE i inne), Zobowiązania Polski wynikające z ratyfikowanych umów międzynarodowych dotyczących ograniczenia emisji; Organizacja Państwowego Monitoringu Środowiska. Monitoring: jakości powietrza, hałasu, promieniowania jonizującego, jakości śródlądowych wód powierzchniowych, jakości śródlądowych wód podziemnych, jakości morza Bałtyckiego, jakości gleby i ziemi. Przyrządy pomiarowe wykorzystywane w monitoringu środowiska. Metody pomiarów różnych elementów środowiska naturalnego, omówienie ilościowej charakterystyki wybranych zanieczyszczeń. Budowa, zasady działania i obsługa wybranych przyrządów pomiarowych. Planowanie monitoringu jakości wody w wybranej rzece.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Planowanie przestrzenne	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	prawne, instytucjonalne i organizacyjne uwarunkowania planowania przestrzennego w Polsce	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W07_inz
	W2	wybrane metody analiz przestrzennych, zakres i strukturę podstawowych dokumentów planistycznych oraz zasady korzystania z nich	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	indywidualnie i zespołowo zbierać dane oraz analizować ponadlokalne i lokalne uwarunkowania rozwoju (przyrodnicze, społeczno-gospodarcze, infrastrukturalne, kulturowe)	IS_K4_U07_inz, IS_K4_U13
	U2	wyciągać wnioski z wykonanych analiz uwarunkowań rozwoju oraz formułować wskazania do zagospodarowania użyteczne w podejmowaniu decyzji planistycznych	IS_K4_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	opracowywania wyników analiz przestrzennych oraz wniosków dotyczących planowania i zagospodarowania przestrzennego w sposób czytelny, zrozumiały, oraz adekwatny do zakresu i skali postawionego problemu	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Podstawowe pojęcia z planowania przestrzennego i gospodarki przestrzennej. Wybrane problemy i wyzwania z zakresu zagospodarowania przestrzennego kraju. Cele i zasady planowania przestrzennego, w tym przede wszystkim dążenie do osiągnięcia ładu przestrzennego oraz zrównoważonego rozwoju. System planowania przestrzennego w Polsce – podstawy formalno-prawne (akty prawne, kontekst instytucjonalny), opracowania planistyczne na poszczególnych szczeblach administracyjnych kraju (krajowym, regionalnym, lokalnym). Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu oraz decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego. Opracowania ekofizjograficzne oraz prognozy oddziaływania na środowisko – cele, zakres oraz rola i miejsce w procesie opracowywania i uchwalania miejscowego planu. Relacja między planem miejscowym oraz decyzjami administracyjnymi dotyczącymi przeznaczenia terenu oraz zasad zabudowy i zagospodarowania terenu a procesem inwestycyjnym. Planowanie przestrzenne i gospodarka przestrzenna na obszarach objętych ochroną przyrodniczą. Metody oraz zakres analiz uwarunkowań oraz obowiązujących kierunków rozwoju. Formułowanie, adekwatnych do uwarunkowań, wskazań do zagospodarowaniu terenu na poziomie lokalnym (miejscowym).</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Inżynieria ochrony powietrza	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wybrane procesy i urządzenia służące do odpylania gazów przemysłowych i spalinowych	IS_K4_W04_inz
	W2	wybrane procesy i aparaturę służące do oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych	IS_K4_W04_inz, IS_K4_W05_inz
	W3	temat propagacji dźwięku w środowisku	IS_K4_W04_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonać pomiary podstawowych parametrów charakteryzujących hałas w środowisku	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U02_inz
	U2	podać przykłady potencjalnych działań naprawczych związanych z ograniczeniem uciążliwości z różnych kategorii źródeł emisji	IS_K4_U02_inz, IS_K4_U03_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	działania w sposób przedsiębiorczy uwzględniając pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze ochrony powietrza	IS_K4_K02, IS_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metody redukcji emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Modernizacja procesu technologicznego, zmiana paliwa, instalacje oczyszczające. Metody odpylania gazów spalinowych i przemysłowych. Metody i systemy usuwania gazów kwasotwórczych; metody i systemy odsiarczania gazów przemysłowych; metody katalitycznego oczyszczania gazów przemysłowych i spalin samochodowych. Podstawy akustyki. Kryteria hałasu. Źródła drgań mechanicznych i akustycznych. Wpływ hałasu na organizm ludzki: wpływ hałasu na narząd słuchu; pozasłuchowe skutki działania hałasu. Metody obniżenia poziomu hałasu w środowisku. Monitoring poziomu hałasu: układy do pomiarów i analizy parametrów hałasu; pomiary hałasu w środowisku; pojęcie klimatu akustycznego. Terenowe pomiary poziomu hałasu: pomiary w obrębie miasteczka akademickiego SGGW, opracowanie i interpretacja wyników pomiarów. Zasady projektowania ekranów akustycznych, obliczenia nieszczelności przegrody akustycznej. Zasady sporządzania naprawczych programów ochrony powietrza (POP) w strefach.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć, Projekt, Raport	

Nazwa zajęć:		Statystyka	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy rachunku prawdopodobieństwa	IS_K4_W01_inz
	W2	podstawy wnioskowania statystycznego	IS_K4_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować proste dane w pakiecie statystycznym	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U14
	U2	wyciągać wnioski z analiz statystycznych	IS_K4_U09_inz, IS_K4_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przeprowadzenia prostej analizy danych i jej oceny	IS_K4_K01
	K2	oceny i szacowania ryzyka za pomocą metod statystycznych	IS_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		podstawy rachunku prawdopodobieństwa, pojęcie zmiennej losowej, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa (dwumianowy, Poissona, normalny, log normalny, wykładniczy), zagadnienia regresji liniowej i nieliniowej (wybór modelu i diagnostyka), metody estymacji parametrów rozkładów, przedziały ufności, testowanie hipotez (testy istotności i zgodności), elementy analizy danych, wprowadzenie do pakietu statystycznego R.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Wodociągi i kanalizacje	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i zasadę działania: ujęć wód powierzchniowych, urządzeń stosowanych do uzdatniania wód powierzchniowych, przelewu burzowego, pompowni ścieków, tłoczni ścieków, jak również zasady projektowania ujęcia brzegowo-komorowego, studni promienistej, filtru pośpiesznego do uzdatniania wody, sieci wodociągowej obwodowej, przelewu burzowego, pompowni ścieków	IS_K4_W08_inz
	W2	budowę, zasadę działania i zasady projektowania kanalizacji grawitacyjnej małośrednicowej	IS_K4_W08_inz
	W3	wymagania i badania przy odbiorze sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	IS_K4_W08_inz, IS_K4_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	obliczyć ujęcie brzegowo-komorowe, studnię promienistą, filtr pospieszny do uzdatniania wody powierzchniowej, pompownię kanalizacyjną	IS_K4_U04_inz
	U2	wykonać niezbędne obliczenia hydrauliczne dla sieci wodociągowej obwodowej i sieci kanalizacji grawitacyjnej małośrednicowej, jak również potrafi zaprojektować przelew burzowy na sieci kanalizacji grawitacyjnej ogólnospławnej	IS_K4_U04_inz, IS_K4_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	działania w sposób przedsiębiorczy i postępowania zgodnie z zasadami etyki w zakresie obliczeń sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	IS_K4_K04, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Ujęcie brzegowo-komorowe. Studnia promienista. Stacja wodociągowa do uzdatniania wody powierzchniowej. Sieć wodociągowa obwodowa. Sieć kanalizacji grawitacyjnej małośrednicowej. Pompownia ścieków. Przelew burzowy na sieci kanalizacji grawitacyjnej ogólnospławnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Zbiorniki retencyjne	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	konstrukcje i działanie upustów zbiorników wodnych, przeznaczenie oraz warunki pracy, zasady ich projektowaniu i eksploatacji	IS_K4_W03_inz, IS_K4_W09_inz
	W2	zasady projektowania i eksploatacji zapór ziemnych ich konstrukcji, przeznaczenie oraz warunki pracy	IS_K4_W06_inz, IS_K4_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować zaporę oraz upust zbiornikowy, określać oddziaływania zbiornika na środowisko oraz opracować listę oddziaływań	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U02_inz
	U2	korzystać z zasobów Internetu oraz wybranych programów komputerowych, wykonać rysunki obiektów piętrzących zbiorników wodnych, przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie	IS_K4_U09_inz, IS_K4_U10, IS_K4_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i do postępowania zgodnie z zasadami etyki	IS_K4_K02, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Typy zbiorników. Podział ze względu na przeznaczenie i wyrównanie odpływu. Kryteria lokalizacji zbiorników. Studium wykonalności. Rodzaje i typy oraz zadania upustów zbiornikowych. Zasady wyboru rodzaju i typu upustu zbiornikowego. Podział pojemności zbiornika. Typy zapór i zasady doboru. Lokalizacja zapór. Podstawowe wymiary przekroju poprzecznego. Elementy funkcjonalne i konstrukcyjne upustów zbiornikowych. Upusty samodzielne i zespolone. Zasady obliczania filtracji przez korpus i podłoże. Stateczność ogólna zapory: przypadek budowlany, eksploatacyjny, awaryjny. Upusty stokowe: wloty, bystrza, urządzenia do rozpraszania energii, kanały zrzutowe. Upusty zespolone: samodzielne koryta zbiorcze, upusty labiryntowe, upusty klawiszowe, zasady działania, obliczenia, przykłady. Aparatura kontrolno-pomiarowa. Wpływ zbiornika na tereny przyległe: prognozowanie, środki zaradcze. Warunki stosowania elementów kamiennych w upustach małych zbiorników retencyjnych. Wybór lokalizacji zbiornika i zapory, przepływy obliczeniowe. Krzywe charakterystyczne zbiornika, ustalenie poziomu NPP i klasy budowli. Obliczenie falowania. Obliczenie czasu napełniania zbiornika. Określenie charakterystycznych poziomów piętrzenia. Wybór konstrukcji korpusu zapory, wymiary i ukształtowanie korpusu zapory. Obliczenie filtracji przez korpus zapory. Projektowanie elementów zapory. Upust zbiornikowy. Wybór lokalizacji urządzeń upustowych. Charakterystyczne krzywe zdolności przepustowej. Wybór trasy oraz typu odprowadzenia wody. Obliczenia hydrauliczne kanału odprowadzającego. Dobór typu i obliczenie wymiarów urządzeń do rozpraszania energii. Obliczenia hydrauliczne spustu dennego. Dobór umocnień i obliczenie rozmyć poniżej upustu. Zagospodarowanie czaszy zbiornika i terenów przyległych. Oceny oddziaływań. Prognoza zamulania zbiornika oraz rozmycia dolnego stanowiska. Transformacja fali powodziowej. Lista kontrolna oddziaływań.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt	

Nazwa zajęć:		Alternatywne źródła energii	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	tematykę instalacji energetycznych odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem ich konstrukcji, przeznaczenia i warunków pracy	IS_K4_W03_inz, IS_K4_W09_inz
	W2	aspekty prawne realizacji inwestycji wykorzystujących źródła energii odnawialnej, ich wpływu na środowisko, zasady identyfikowania i planowania wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować krzywe hydroenergetyczne oraz wykonać rysunki technologiczne elektrowni wodnych	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U03_inz, IS_K4_U07_inz
	U2	określać podstawowe parametry instalacji wykorzystujących energię słoneczną, wiatrową, geotermalną i biomasy	IS_K4_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	formułowania wniosków na temat korzyści i ograniczeń stosowania alternatywnych źródeł energii, uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Źródła energii i zasoby energetyczne kuli ziemskiej i jej rejonów. Podstawy prawne planowania inwestycji energetyki odnawialnej. Rola energii ze źródeł odnawialnych w systemie energetyczny kraju. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Energia geotermalna. Energia biomasy. Energia wody. Podstawowe pojęcia stosowane w instalacjach energetyki odnawialnej oraz obliczanie mocy i produkcji energii. Struktura zagospodarowania energetycznego rzek (budowle piętrzące, ujęcia, kanały i rurociągi derywacje, zamknięcia, komory turbin, rury ssące). Części hydrotechniczne małych elektrowni wodnych. Informacje o parametrach pracy i charakterystykach turbin wodnych (spady i przepływy). Przykłady instalacji wykorzystujących źródła energii odnawialnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy teorii analizy ryzyka i bezpieczeństwa	IS_K4_W13_inz
	W2	podstawy teorii niezawodności	IS_K4_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować metodę drzew logicznych w analizie ryzyka	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U09_inz
	U2	obliczyć wskaźniki niezawodności obiektu technicznego	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U09_inz
	U3	analizować niezawodność za pomocą metody drzew błędów	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U09_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uczestniczyć w dyskusji tematycznej oraz argumentować swoje poglądy na temat niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe pojęcia teorii niezawodności. Miary niezawodności. Struktura niezawodnościowa systemów i układów technicznych. Wskaźniki niezawodności. Analiza niezawodności obiektów i systemów technicznych - drzewa błędów. Podstawowe pojęcia w analizie ryzyka. Miary ryzyka. Metody analizy ryzyka - drzewa zdarzeń. Obliczanie wybranych wskaźników niezawodności. Analiza struktury niezawodnościowej wybranych obiektów inżynierskich. Wykorzystanie metody drzew błędów w analizie niezawodności. Zastosowanie metody drzewa zdarzeń do analizy zagrożeń i ryzyka. Projekt analizy ryzyka przy zastosowaniu metody drzew logicznych (drzewa zdarzeń i drzewa błędów) dla wybranych przez studentów obiektów technicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I specjalizacji INŻYNIERIA SANITARNA	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
	U1	przygotować konspekt pracy magisterskiej na podstawie własnych badań i źródeł literaturowych oraz innych źródeł informacji	IS_K4_U10, IS_K4_U11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	korzystać z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych zgodnie z zasadami prawa autorskiego	IS_K4_U10, IS_K4_U11
	U3	planować i realizować swój samorozwój w wybranym obszarze inżynierii środowiska związanym z tematyką pracy dyplomowej	IS_K4_U14
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	etycznego korzystania z rzetelnych źródeł bibliograficznych oraz ich pogłębionej analizy	IS_K4_K01, IS_K4_K05
	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka pracy dyplomowej. Rola promotora. Wymogi dotyczące przygotowywania pracy dyplomowej. Sformułowanie tematu i celu pracy. Zasady kompletowania literatury, analiza treści i sporządzanie notatek. Prawo autorskie a plagiat. Zasady cytowania literatury i sporządzania bibliografii. Zasady korzystania z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych. Struktura i metodyka pracy. Przygotowanie konspektu pracy magisterskiej.
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I specjalizacji INŻYNIERIA WODNA	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować konspekt pracy magisterskiej na podstawie własnych badań i źródeł literaturowych oraz innych źródeł informacji
U2		korzystać z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych zgodnie z zasadami prawa autorskiego	IS_K4_U10, IS_K4_U11
U3		planować i realizować swój samorozwój w wybranym obszarze inżynierii środowiska związanym z tematyką pracy dyplomowej	IS_K4_U14
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	etycznego korzystania z rzetelnych źródeł bibliograficznych oraz ich pogłębionej analizy	IS_K4_K01, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka pracy dyplomowej. Rola promotora. Wymogi dotyczące przygotowywania pracy dyplomowej. Sformułowanie tematu i celu pracy. Zasady kompletowania literatury, analiza treści i sporządzanie notatek. Prawo autorskie a plagiat. Zasady cytowania literatury i sporządzania bibliografii. Zasady korzystania z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych. Struktura i metodyka pracy. Przygotowanie konspektu pracy magisterskiej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Raport, Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I specjalizacji GEOINŻYNIERIA ŚRODOWISKA	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
	U1	przygotować konspekt pracy magisterskiej na podstawie własnych badań i źródeł literaturowych oraz innych źródeł informacji	IS_K4_U10, IS_K4_U11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	korzystać z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych zgodnie z zasadami prawa autorskiego	IS_K4_U10, IS_K4_U11
	U3	planować i realizować swój samorozwój w wybranym obszarze inżynierii środowiska związanym z tematyką pracy dyplomowej	IS_K4_U14
	K1	etycznego korzystania z rzetelnych źródeł bibliograficznych oraz ich pogłębionej analizy	IS_K4_K01, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka pracy dyplomowej. Rola promotora. Wymogi dotyczące przygotowywania pracy dyplomowej. Sformułowanie tematu i celu pracy. Zasady kompletowania literatury, analiza treści i sporządzanie notatek. Prawo autorskie a plagiat. Zasady cytowania literatury i sporządzania bibliografii. Zasady korzystania z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych. Struktura i metodyka pracy. Przygotowanie konspektu pracy magisterskiej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I specjalizacji EKONOMICZNA	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
	U1	przygotować konspekt pracy magisterskiej na podstawie własnych badań i źródeł literaturowych oraz innych źródeł informacji	IS_K4_U10, IS_K4_U11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	korzystać z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych zgodnie z zasadami prawa autorskiego	IS_K4_U10, IS_K4_U11
	U3	planować i realizować swój samorozwój w wybranym obszarze inżynierii środowiska związanym z tematyką pracy dyplomowej	IS_K4_U14
	K1	etycznego korzystania z rzetelnych źródeł bibliograficznych oraz ich pogłębionej analizy	IS_K4_K01, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka pracy dyplomowej. Rola promotora. Wymogi dotyczące przygotowywania pracy dyplomowej. Sformułowanie tematu i celu pracy. Zasady kompletowania literatury, analiza treści i sporządzanie notatek. Prawo autorskie a plagiat. Zasady cytowania literatury i sporządzania bibliografii. Zasady korzystania z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych. Struktura i metodyka pracy. Przygotowanie konspektu pracy magisterskiej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Ekonomika w inżynierii środowiska	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe pojęcia mikroekonomiczne stosowane w działalności gospodarczej	IS_K4_W15_inz, IS_K4_W16_inz
	W2	metody i techniki rozwiązywania typowych zagadnień ekonomicznych z zakresu inżynierii środowiska	IS_K4_W11_inz, IS_K4_W15_inz, IS_K4_W16_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	porozumieć się z ekonomistą i księgowym	IS_K4_U10, IS_K4_U14
	U2	przeprowadzić makro- i mikroekonomiczną ocenę przedsięwzięć inżynierii środowiska	IS_K4_U08_inz, IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego dokonania makro- i mikroekonomicznej oceny przedsięwzięć inżynierii środowiska	IS_K4_K02, IS_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe pojęcia związane z ekonomiką przedsiębiorstwa. Mikro i makroekonomia. Formy prawne przedsiębiorstw. Rodzaje kosztów w przedsiębiorstwie. Koszty zewnętrzne. Rodzaje opłat za korzystanie ze środowiska. Środki trwałe i amortyzacja. Oprocentowanie. Dyskontowanie. Analiza finansowa i ekonomiczna. Ocena efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia. Ekonomiczne efekty przedsięwzięcia.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt	

Nazwa zajęć:		Renaturyzacja rzek	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	przyczyny utraty naturalności i degradacji ekosystemu rzecznoego	IS_K4_W09_inz
	W2	rodzaje przedsięwzięć renaturyzacyjnych	IS_K4_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przewodzić studia terenowe i opracować inwentaryzację i ocenę aktualnego stanu obiektu (rzeki wraz z najbliższym otoczeniem)	IS_K4_U02_inz, IS_K4_U05_inz, IS_K4_U07_inz, IS_K4_U10
	U2	wskazać cele renaturyzacji i określić pożądane efekty przyrodnicze, zaproponować wstępną koncepcję renaturyzacji zdegradowanej rzeki z uwzględnieniem występujących barier i ograniczeń związanych z ich funkcjami gospodarczymi	IS_K4_U02_inz, IS_K4_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników prac własnych i ze źródeł obcych, formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu renaturyzacji środowiska wodnego	IS_K4_K01, IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Morfologia rzek i dolin naturalnych i uregulowanych. Związek charakterystyki morfologicznej i przyrodniczej rzek i dolin. Potrzeby, możliwości i zakres przywracania naturalności. Cele i zakres przedsięwzięć renaturyzacyjnych. Charakterystyka robót renaturyzacyjnych. Etapy przywracania naturalności. Planowanie i przygotowanie działań dla renaturyzacji rzek. Bariery i ograniczenia renaturyzacji. Aspekty prawne renaturyzacji rzek.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Rewitalizacja obszarów zdegradowanych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagrożenia i zmiany w środowisku spowodowane działalnością człowieka	IS_K4_W05_inz
	W2	rozwiązania i sposoby zagospodarowania terenów podlegających degradacji i potrafi podać propozycję ich przeznaczenia do nowych funkcji	IS_K4_W07_inz, IS_K4_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać oceny degradacji danego obszaru i zaproponować działania z zakresu rewitalizacji, których celem jest nadanie lub przywrócenie oczekiwanych funkcji dla danego obszaru zdegradowanego.	IS_K4_U07_inz, IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	do racjonalnego użytkowania zasobami, identyfikowania problemów, podnoszenia swoich umiejętności zawodowych, komunikowania się z społeczeństwem przestrzegając etyki zawodowej	IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Korzyści z rewitalizacji terenów zdegradowanych. Proces rewitalizacji terenów zdegradowanych. Rozwiązania i sposoby zagospodarowania terenów przemysłowych i zdegradowanych wraz z zlokalizowaną w danym terenie infrastrukturą. Przykłady rewitalizacji terenów i obiektów przystosowanych do pełnienia nowych funkcji. Efektywność metod i sposobów zagospodarowania terenów zdegradowanych do nowych funkcji. "Rynek rewitalizacji" (Charakterystyka wybranych przedsiębiorstw i instytucji naukowo - badawczych zajmujących się problematyką rewitalizacji terenów przemysłowych i zdegradowanych). Bariery rewitalizacji i zagospodarowania terenów zdegradowanych. Skutki braku rewitalizacji. W ramach ćwiczeń student dokonuje oceny degradacji obszaru i wskazuje rozwiązania, których celem jest zaproponowanie działań z zakresu rewitalizacji, których wdrożenie pozwoli na odnowę terenu już istniejącego lub nadanie jemu nowej funkcji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium, Projekt	

Nazwa zajęć:		Projektowanie systemów wodociągowych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i zasadę działania układu filtracyjnego oraz układu płucznego w stacji uzdatniania wody drugiego stopnia pompowania	IS_K4_W08_inz
	W2	zasady projektowania układu filtracyjnego i układu płucznego w stacjach uzdatniania wody stosujących odżelazianie i odmanganianie	IS_K4_W08_inz
	W3	zasady projektowania zbiorników wodociągowych i rozgałęzieniowo - pierścieniowej sieci wodociągowej oraz pompowni sieciowej	IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	obliczyć zapotrzebowania na wodę oraz układ filtracyjny i układ płuczny wraz z doborem poszczególnych urządzeń	IS_K4_U04_inz
	U2	obliczyć wodociągowy zbiornik zapasowo - wyrównawczy oraz sieć wodociągową pierścieniowo - rozgałęzieniową oraz pompownię sieciową	IS_K4_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnego postępowania w pracy zawodowej zgodnie z zasadami etyki	IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa i zasada działania układu stacji uzdatniania wody drugiego stopnia pompowania. Zasady projektowania układu filtracji wody w stacjach uzdatniania wody stosujących odżelazianie i odmanganianie. Wytyczne doboru aeratorów, filtrów odżelaziających i odmanganiających oraz pomp głębinowych. Budowa i zasada działania oraz wytyczne projektowania układu płucznego i dobór pomp płucznych. Budowa i zasada działania oraz wytyczne projektowania zbiorników wodociągowych. Zasady projektowania rozgałęzieniowo - pierścieniowej sieci wodociągowej oraz pompowni sieciowej. Obliczanie zapotrzebowania na wodę. Obliczanie układu filtracji wody wraz z doborem poszczególnych urządzeń. Obliczanie systemu płukania filtrów. Obliczanie wodociągowego zbiornika zapasowo-wyrównawczego. Obliczanie sieci wodociągowej pierścieniowo - rozgałęzieniowej oraz pompowni sieciowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Modelowanie przepływu wód podziemnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	narzędzia numeryczne wykorzystywane w procesie modelowania przepływu wód podziemnych i transportu masy w strumieniu wód podziemnych.	IS_K4_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	schematyzować przepływ wód podziemnych do odpowiedniego schematu obliczeniowego.	IS_K4_U01_inz
	U2	dokonać oceny stopnia izolacyjności warstw wodonośnych przez warstwy słabo przepuszczalne.	IS_K4_U07_inz
	U3	dokonać oceny stopnia odporności warstw wodonośnych na zanieczyszczenia z powierzchni terenu oraz degradację ich zasobów.	IS_K4_U07_inz
	U4	nawigować w środowisku aplikacji do modelowania przepływu wód.	IS_K4_U01_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przewodzenia prac w zakresie oceny wiarygodności wyników badań w zakresie określania warunków hydrogeologicznych z wykorzystaniem technik numerycznego modelowania.	IS_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Prace i badania na potrzeby modelowania. Konstrukcja modelu matematycznego. Modele przepływu wód podziemnych i transportu zanieczyszczeń. Etapowanie badań modelowych. Dokumentowanie prac modelowych. Stosowane programy obliczeniowe. Interpretacja wyników badań modelowych. Przykład modelowych obliczeń bilansu zasilania ujęcia. Możliwości zastosowania pakietu oprogramowania Visual Modflow w zagadnieniach przepływu wód podziemnych i transportu zanieczyszczeń w strumieniu wód podziemnych, cel badań modelowych - zadanie badawcze, projekt badań modelowych, model konceptualny przepływu wód podziemnych, podstawowe równania różniczkowe modelu, konstrukcja modelu numerycznego, zasady dyskretyzacji, siatka 3-D modelu, materiały modelu, parametry materiałów modelu, warunki początkowe, warunki brzegowe, etapowanie badań modelowych, identyfikacja modelu, weryfikacja modelu, prognozy symulacyjne, dokumentowanie prac modelowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne	

Nazwa zajęć:		Geotechnika środowiskowa	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody określenia zagrożenia lokalnej stateczności składowisk odpadów	IS_K4_W06_inz
	W2	zasady projektowania, przeprowadzania i analizy badań środowiskowych	IS_K4_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać oceny wpływu projektowanej budowli na środowisko	IS_K4_U02_inz
	U2	zaprojektować system oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego	IS_K4_U03_inz
	U3	ocenić wpływ stanu środowiska na bezpieczeństwo projektowanej budowli	IS_K4_U03_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko gruntowo-wodne	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Definicja wybranych pojęć związanych z geotechniką środowiskową, źródła zanieczyszczeń środowiska, charakterystyka terenów zanieczyszczonych (przykłady); zasady uwzględniania stanu środowiska w projektowaniu geotechnicznym; ocena ryzyka zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego, zasady określania stref ochronnych; sposoby rozpoznania terenów zanieczyszczonych (m.in. sondowania geotechniczne, metody nieinwazyjne); kryteria wyboru lokalizacji budowli inżynierii środowiska; właściwości inżynierskie (fizyczne i mechaniczne) odpadów i ich wpływ na bezpieczeństwo składowisk (stateczność składowisk i ich odkształcalność); wymagania techniczne elementów konstrukcyjnych zabezpieczających środowisko (naturalne bariery geologiczne, geomembrany wykładziny bentonitowe (GCL)); monitoring budowli inżynierii środowiska; zasady postępowania w przypadkach gruntów zanieczyszczonych środkami chemicznymi; rodzaje zanieczyszczeń, wpływ ich właściwości na procesy i stopień rozprzestrzeniania się w gruncie, techniczne metody ich neutralizacji; definicja metody MICP, zasady i warunki prowadzenia stabilizacji gruntów niespoistych z wykorzystaniem mikrobiologicznie wspomaganego wytrącania węglanów. Przegląd metod zabezpieczania środowiska gruntowego w pobliżu tras komunikacyjnych; wybrane zagadnienia związane z wpływ zanieczyszczeń na parametry geotechniczne gruntów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Wykorzystanie fitotechnologii w inżynierii środowiska	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody badań i oceny wpływu działalności człowieka i obiektów na środowisko, zna metody prognozowania rozprzestrzeniania się w nim zanieczyszczeń, zna zasady projektowania i wykonywania zabezpieczeń oraz sposoby oczyszczania i kierunki zagospodarowania terenów zdegradowanych	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować program badań środowiskowych, przeprowadzić ich analizę i ocenić stan środowiska, dobrać właściwe metody i techniki ochrony, rekultywacji i renaturyzacji środowiska oraz zaprojektować odpowiednie urządzenia i zabezpieczenia	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U02_inz, IS_K4_U13
	U2	łączyć zadania inżynierskie na poziomie projektu, realizacji i eksploatacji z problematyką ochrony środowiska	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przeanalizowania danych dotyczących istniejących uwarunkowań rozwoju danego terenu oraz wykorzystywać je jako podstawę do opracowania własnej koncepcji zagospodarowania terenu	IS_K4_K01, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do fitotechnologii: definicje, wybrane elementy chemii środowiska, fizyczne i chemiczne metody remediacji. Strategie fitotechnologii. Mechanizmy pobierania, metabolizowania i akumulacji lub usuwania ksenobiotyków przez rośliny. Zasady doboru metody fitotechnologii w zależności od rodzaju i poziomu degradacji środowiska. Określenie stopnia degradacji chemicznej gleb pochodzących z różnych presji antropogenicznych (oznaczenie odczynu oraz właściwości sorpcyjnych). Mikrofalowe metody roztwarzania materiału roślinnego i glebowego, jako element określenia stopnia degradacji zdegradowanego terenu. Wegetacyjny eksperyment fitoremediacyjny z wykorzystaniem różnych dodatków doglebowych. Opracowanie w ramach zajęć projektowych wybranej metody z zakresu fitotechnologii terenów zdegradowanych przez zanieczyszczenie metalami ciężkimi	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport, Projekt	

Nazwa zajęć:		Projektowanie systemów kanalizacyjnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i zasadę działania systemów kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej oraz zasadę działania obiektów uzbrojenia systemów kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej	IS_K4_W08_inz
	W2	zasady projektowania systemów kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej	IS_K4_W08_inz
	W3	zasady obliczeń hydraulicznych i doboru obiektów na sieci kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej	IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	obliczyć ilości ścieków bytowych, przemysłowych i deszczowych oraz wykonać niezbędne obliczenia hydrauliczne i dobrać średnice rurociągów sieci kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej	IS_K4_U04_inz
	U2	wykonać niezbędne obliczenia hydrauliczne i dobrać obiekty kanalizacyjne na sieci kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej oraz wykonać plan sytuacyjno-wysokościowy kanalizowanego terenu i profil podłużny kolektora ściekowego	IS_K4_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnego postępowania w pracy zawodowej zgodnie z zasadami etyki	IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zakresy zastosowania systemów kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej. Budowa i zasada działania. Zasady obliczania ilości ścieków bytowych, przemysłowych i deszczowych. Rodzaje rur stosowanych do budowy systemów kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowych. Rozwiązania konstrukcyjne obiektów uzbrojenia systemów kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej. Zasady projektowania systemów kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej. Zasady sporządzania planu sytuacyjno-wysokościowego kanalizowanego terenu. Zasady sporządzania profilu podłużnego kolektora ściekowego. Trasowanie sieci projektowanej kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej. Obliczenia hydrauliczne kanałów i kolektorów ściekowych. Obliczenia hydrauliczne i dobór obiektów kanalizacyjnych na sieci kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno-pompowej. Wykonanie profili podłużnych kanałów i kolektorów ściekowych. Wykonanie planu sytuacyjno-wysokościowego kanalizowanego terenu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Modelowanie przepływu wielkich wód	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	prawa rządzące stanem spoczynku i płynięcia cieczy w korytach	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować parametry nieustalonego i ustalonego przepływu cieczy w korytach	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U05_inz
	U2	obsługiwać program obliczeniowy z zakresu modelowania przepływu wód powierzchniowych	IS_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	sformułować praktyczne wnioski z analizy obliczeniowej	IS_K4_K01, IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Formy przepływu wody w korytach otwartych. Opis ustalonego jednostajnego przepływu w korytach otwartych w warunkach jednorodnej i zmiennej chropowatości przekroju i występowania roślin w korytach o przekrojach zwartych i złożonych. Opis ustalonego jednostajnego i zmiennego przepływu wody w korytach otwartych. Profile zwierciadła wody w korytach otwartych w ruchu ustalonym. Obliczanie układu zwierciadła wody w korytach w warunkach ruchu ustalonego w korytach sztucznych i naturalnych. Opis nieustalonego przepływu wody w korytach. Numeryczne rozwiązania równania Saint Venanta oparte na jawnych i niejawnym schematach różnicowych. Program obliczeniowy HEC-RAS. Nieustalony przepływ wody w korycie otwartym, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień: określenie warunków brzegowych i stabilność algorytmu numerycznego; identyfikacja parametrów modelu. Obliczenia numeryczne przepływu fali wezbraniowej; analiza zasięgu zalewów.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt	

Nazwa zajęć:		Wykorzystanie gruntów antropogenicznych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady oceny przydatności gruntów oraz rodzaje budowli i konstrukcji ziemnych	IS_K4_W06_inz
	W2	właściwości techniczne i środowiskowe gruntów antropogenicznych oraz podstawy prawne ich stosowania	IS_K4_W06_inz
	W3	metody badania uziarnienia, zagęszczalności, nośności, filtracyjne gruntów antropogenicznych oraz kontroli jakości robót ziemnych	IS_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pracować samodzielnie i w zespole wykonać badania laboratoryjne oraz opisać wyniki tych badań	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracować samodzielnie i w zespole wykonać badania laboratoryjne oraz opisać wyniki tych badań	IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Identyfikacja gruntów antropogenicznych (materiał antropogeniczny – grunt antropogeniczny). Wskazanie potrzeb i konieczności stosowania kruszyw pochodzenia antropogenicznego zamiennych za kruszywa naturalne. Pozyskiwanie z odpadów budowlanych pełnowartościowego materiału do budowy konstrukcji ziemnych; grunty antropogeniczne w procesie budowlanym. Zapoznanie się z technikami badań gruntów antropogenicznych; laboratoryjnymi i terenowymi. Technologie wbudowywania materiałów antropogenicznych, ich wzmocnienia oraz metody kontroli jakości podłoża i konstrukcji inżynierskich. Analiza zagrożeń środowiskowych wynikające z zastosowania gruntów antropogenicznych w budownictwie oraz minimalizacja ich skutków.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Składowiska odpadów	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rozwiązywanie złożonych zagadnień z budownictwa komunalnego; stosowanie przepisów prawnych, norm i wytycznych dotyczących składowisk; materiały stosowane w składowisku; oddziaływanie składowisk na środowisko naturalne	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W04_inz, IS_K4_W05_inz, IS_K4_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	oceniać złożone oddziaływania w interakcji: obiekty budowlane - środowisko naturalne; zaprojektować i zwymiarować elementy i konstrukcje w składowiskach odpadów; określić parametry geotechniczne podłoża i odpadów; ocenić zagrożenia budowli i zastosowania odpowiednich zabezpieczeń	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U02_inz, IS_K4_U03_inz, IS_K4_U05_inz, IS_K4_U09_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przekazania informacji o środowisku, zagrożeniach i uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Ilości wytwarzanych odpadów w różnych dziedzinach gospodarki. Strategia zagospodarowania odpadów w zarządzeniach UE: COM-105 (97) i 99/31WE: - ograniczenie składowania odpadów organicznych; - formy odzysku w gospodarce odpadami, - przystosowanie odpadów do składowania; Klasyfikacje składowisk. Zasady nieszkodliwego dla środowiska składowania odpadów, powstających z różnych dziedzin działalności. Instalacje regionalne. Prawne, biologiczne i techniczne sposoby zabezpieczeń przed wpływem składowisk na środowisko. Procedury w sprawie ocen oddziaływania na środowisko. Ocena ryzyka w przypadku składowisk odpadów. Drogi migracji zanieczyszczeń ze składowisk. Skład odcieków ze składowisk i ocena możliwości zanieczyszczenia wód podziemnych. Strefy ochronne i obszary ograniczonego użytkowania. Kryteria wyboru lokalizacji składowisk odpadów, w tym: kryteria geologiczne, hydrogeologiczne, komunikacyjne, ekonomiczne i ekologiczne. Korzystne i niekorzystne warunki lokalizacji składowisk. Ograniczenia lokalizacji składowisk. Akceptacja społeczna. Właściwości odpadów deponowanych na składowiskach odpadów stałych i mokrych. Skład morfologiczny odpadów komunalnych. Właściwości i metody badań właściwości odpadów i zalecenia projektowe parametrów obliczeniowych. Wpływ właściwości odpadów na stateczność składowisk i ich odcztałcalność. Elementy konstrukcyjne składowisk odpadów - wymagania techniczne. Typowe konstrukcje składowisk i systemy inżynierskie w ich dnie oraz przykryciu: uszczelnienia, drenaż, odgazowanie, rekultywacja techniczna i biologiczna, układ komunikacyjny. Uszczelnienia składowisk odpadów. Podłoże jako naturalna bariera geologiczna - wymagania. Wykładziny gruntowe - zasady doboru gruntów, budowa i kontrola jakości. Geomembrany - typy i właściwości, warunki układania, połączenia i kontrola szczelności, wpływ czynników atmosferycznych i chemicznych na właściwości. Wykładziny bentonitowe (GCL) - mechanizm działania, typy i właściwości, jakość bentonitu i geosyntetyków. Zalety i wady stosowanych uszczelnień. Wybór sposobu uszczelnienia. Zasady bezpiecznej eksploatacji składowisk. Sprzęt. Zagęszczanie odpadów i izolacja warstw. Systemy odgazowania - typy, budowa, kontrola działania. Metody zabezpieczenia powierzchni składowisk i rekultywacja. Bariery pionowe i poziome - typy, materiały, technologie. Systemy drenażowe. Wymagane elementy konstrukcji przykrycia składowisk - warstwa odgazowania, uszczelnienie, drenaż, warstwa rekultywacyjna. Wymagania techniczne i badania kontrolne systemów przykrycia. Możliwości zagospodarowania terenu składowiska. Zabudowa biologiczna powierzchni i strefy ochronnej. Monitoring w fazie eksploatacji i po zamknięciu składowiska. Typy piezometrów, zasady ich instalowania w podłożu i interpretacja obserwacji. Zasady pobierania próbek.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Projekt, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Zagospodarowanie ścieków i odpadów	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	Ma wiedzę o alternatywnych źródłach energii, zna podstawowe technologie i metody ich wykorzystywania	IS_K4_W03_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pozyskiwać informacje w zakresie inżynierii środowiska z literatury, baz danych oraz innych źródeł, w tym w języku obcym, umie integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadnione opinie	IS_K4_U01_inz
	U2	przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie oraz posiada umiejętność prezentacji ustnej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii środowiska	IS_K4_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem, dba o bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	IS_K4_K01
	K2	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Alternatywne podejście do problemu ścieków i odpadów. Wskazanie możliwych kierunków zagospodarowania. Przegląd współczesnych trendów i rozwiązań na przykładach. Zagospodarowanie odpływu z oczyszczalni ścieków do nawaniania plantacji biomasy zasilającej lokalną kotłownię lub ślad wodny i węglowy marnowanej żywności (do wyboru przez studentów). Analiza możliwości zastosowania wybranych materiałów odpadowych w technikach środowiskowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Projektowanie systemów instalacji sanitarnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	złożone rozwiązania konstrukcyjne instalacji sanitarnych	IS_K4_W08_inz
	W2	wybrane programy komputerowe wspomagające projektowanie instalacji sanitarnych	IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować indywidualne ujęcie wody wraz z doбором zestawu hydroforowego	IS_K4_U04_inz
	U2	zaprojektować obiegi cyrkulacyjne ciepłej wody użytkowej	IS_K4_U04_inz
	U3	zaprojektować indywidualną pompownię ścieków	IS_K4_U04_inz
	U4	zaprojektować hybrydowe systemy grzewcze	IS_K4_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	działań mających na celu podnoszenie efektywności energetycznej budynków	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady projektowania indywidualnego ujęcia oraz doboru pomp wraz z urządzeniem hydroforowym. Zasady projektowania obiegów cyrkulacyjnych ciepłej wody użytkowej. Zasady projektowania indywidualnej pompowni ścieków. Zasady projektowania hybrydowych układów centralnego ogrzewania.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt	

Nazwa zajęć:		Modelowanie zasobów wodnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	obieg wody w zlewni, pogłębił wiedzę na temat procesów hydrologicznych oraz rozumie istotę modelowania zasobów wodnych w skali zlewni	IS_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeanalizować i zinterpretować uzyskane wyniki symulacji z zakresu wpływu zmiany czynników zewnętrznych na obieg wody w zlewni oraz wysnuć na ich podstawie krytyczne wnioski	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U10
	U2	korzystać z oprogramowania systemów informacji przestrzennej w celu przygotowania właściwej struktury modelu hydrologicznego do oceny zasobów wodnych w zlewni	IS_K4_U01_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	kompleksowej analizy i oceny uzyskanych przez siebie wyników modelowania (m.in. kalibracji, weryfikacji, analiz scenariuszowych)	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do modelowania zasobów wodnych ze wskazaniem na modele działające w skali zlewni i zintegrowane z GIS; poznanie podstaw teoretycznych modelu SWAT oraz funkcji wybranego interfejsu; przeprowadzenie indywidualnych/grupowych projektów studenckich z wykorzystaniem modelu SWAT dla wybranej zlewni, w skład których wchodzi: (1) dyskretyzacja sieci rzecznej i wyznaczenie podziału na zlewnie cząstkowe; (2) wyznaczenie podziału na jednostki jednorodne pod względem hydrologicznym; (3) przygotowanie wejściowych danych meteorologicznych; (4) parametryzacja modelu; (5) uruchomienie symulacji i analiza uzyskanych wyników; (6) kalibracja i weryfikacja modelu; (7) zastosowanie modelu w analizie scenariuszowej (np. zmiany klimatu, zmiany pokrycia terenu, zmiany gospodarowania wodą) i krytyczna interpretacja wyników.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Raport, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Ziemne konstrukcje hydrotechniczne	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady pracy hydrotechnicznych konstrukcji ziemnych	IS_K4_W06_inz, IS_K4_W07_inz
	W2	Zasady doboru i zastosowania właściwych rozwiązań w obliczeniach stateczności	IS_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	Umiejętność wykonania obliczeń statycznych i filtracji	IS_K4_U01_inz
	U2	Umiejętność szczegółowego projektowania konstrukcji	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U03_inz, IS_K4_U05_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Ogólne założenia warunków pracy ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych Zastosowanie konstrukcji podatnych: ściany kotwione, quasi skrzynie, grunty zbrojone, kaszyce, powłoki, półki wielokrotne, gabiony, pneusol, texpol. Wady i zalety rozwiązań. Przykłady zastosowań. Charakterystyka warunków budowy i pracy. Zasady sprawdzania stateczności zewnętrznej i wewnętrznej. Projekt zapory ziemnej z rdzeniem gruntowym lub kotwionej ściany śluzy żeglugowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Technologia i organizacja robót instalacyjnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe zasady planowania, wykonywania, eksploatacji i organizacji robót wodociągowych i kanalizacyjnych i potrafi je organizować	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W08_inz, IS_K4_W15_inz
	W2	podstawowe prawa i obowiązki uczestników procesu inwestycyjnego	IS_K4_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować techniczne dokumenty w zakresie realizacji i odbiorów prac budowlanych	IS_K4_U04_inz, IS_K4_U05_inz, IS_K4_U06_inz
	U2	Właściwie interpretować dokumentację techniczną	IS_K4_U05_inz, IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników prac własnych i obcych z zakresu realizacji przedsięwzięć budowlanych	IS_K4_K01, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Technologia robót instalacyjnych (wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłych)- zasady technologiczne i metody ich wykonania (przejścia przez przeszkody, układanie bezwykopowe). Montaż instalacji wewnętrznych. Warunki odbioru, transportu, składowania materiałów stosowanych przy budowie robót instalacyjnych. Organizacja i bezpieczeństwo pracy przy wykonawstwie robót ziemnych i montażowych w robotach instalacyjnych. Organizacja procesu budowlanego - ogólnie, rodzaje procesów (pomocnicze, zasadnicze itp.), proces inwestycyjny, rodzaje inwestycji. Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie (prawa, obowiązki i uprawnienia). Uczestnicy procesu inwestycyjnego (inwestor, inspektor nadzoru inwestorskiego, kierownik budowy, nadzór budowlany - obowiązki i prawa, ze szczególnym uwzględnieniem uprawnień kierunkowych). Rodzaje dokumentów budowy.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Modelowanie zlewni zurbanizowanej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	skutki presji wywołanej przez człowieka na hydrologię ekosystemów miejskich	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W12_inz
	W2	rolę ekosystemów naturalnych w kształtowaniu warunków hydrologicznych miasta	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W12_inz
	W3	środowiskowe i społeczne oddziaływanie rozwiązań opartych na naturze	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W09_inz
	W4	Ma podstawową wiedzę o modelach hydrologicznych stosowanych do oceny zagrożenia powodziowego i bilansu wodnego w mieście	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	Posiada umiejętności i kompetencje w zakresie zastosowania danych teledetekcyjnych i GIS do hydrologii miejskiej	IS_K4_U01_inz
	U2	Posiada umiejętność analizy różnych źródeł danych na potrzeby zrównoważonej gospodarki wodnej	IS_K4_U05_inz, IS_K4_U10
	U3	zastosować model hydrologiczny do oceny bilansu wodnego lub hydrauliczny do oceny zagrożenia podtopieniem w mieście	IS_K4_U09_inz, IS_K4_U10, IS_K4_U12
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	krytycznego przeglądu istniejących danych dla zrównoważonej gospodarki wodnej w miastach	IS_K4_K01, IS_K4_K03
	K2	Posiada krytyczne myślenie jak lepiej alokować zieloną infrastrukturę w skali zlewni	IS_K4_K01, IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kurs ma na celu przekazanie studentom szerokiej interdyscyplinarnej wiedzy na temat systemów hydrologicznych w obszarach miejskich oraz rozwinięcie zrozumienia procesów hydrologicznych dla rozwoju przestrzennego. Studenci będą rozwijać swoją wiedzę na temat procesów hydrologicznych i teorii związanych z procesami modelowania. Koncepcje teoretyczne zostaną przedstawione wsparte modelami hydrologicznymi oraz wsparte danymi teledetekcyjnymi. Szczególna uwaga zostanie zwrócona na prognozy hydrologiczne, metody zapobiegania powodziom i łagodzenia ich skutków stosowane w warunkach miejskich. Omówiona zostanie rola zielonej i niebieskiej infrastruktury oraz rozwiązań opartych na naturze w ochronie przeciwpowodziowej. Tematyka obejmować będzie: zasady hydrologii miejskiej, teorie związane z procesami modelowania i metodami obliczeniowymi, analizę ryzyka powodziowego, ocenę i ograniczanie skutków powodzi i suszy z wykorzystaniem modeli matematycznych dedykowanych dla bilansu wodnego oraz zagrożenia powodziowego w zlewni miejskiej, rolę zielonej infrastruktury i rozwiązań opartych na naturze (NBS) w kształtowaniu warunków hydrologicznych miasta, środowiskowe i społeczne skutki oddziaływania zielonej infrastruktury na zrównoważony rozwój miast.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Raport	

Nazwa zajęć:		Zarządzanie środowiskiem	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	tematykę zintegrowanego zarządzania środowiskiem	IS_K4_W11_inz
	W2	zasady zrównoważonego gospodarowania zasobami naturalnymi	IS_K4_W07_inz
	W3	zasady funkcjonowania narzędzi prawnych i ekonomicznych oraz systemów zarządzania jakością w ochronie środowiska	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	korzystać z narzędzi prawnych i ekonomicznych w ochronie środowiska	IS_K4_U02_inz, IS_K4_U10
	U2	wydawać decyzje i opinie środowiskowe	IS_K4_U05_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kryteria równowagi systemowej. Pojemność uciążliwości ekosystemu jako kryterium zarządzania środowiskiem, Wskaźniki ekorozwoju. Narzędzia prawne i ekonomiczne dla realizacji polityki ekologicznej, reakcje podmiotów gospodarczych. Odmaterializowanie procesów produkcji i usług. Koszty krańcowe redukcji zanieczyszczeń. Wycena zasobów środowiska jako dóbr nierynkowych, rola usług ekosystemów, analiza korzyści i kosztów, systemy zarządzania jakością w ochronie zasobów, systemy zarządzania środowiskiem. Narzędzia dobrowolne i uzupełniające, społeczna odpowiedzialność biznesu, audyty środowiskowe, certyfikacja i akredytacja w OŚ.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Chemia w inżynierii środowiska	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy chemiczne zachodzące w środowisku i ich znaczenie w inżynierii środowiska.	IS_K4_W01_inz
	W2	metody badań i oceny wpływu działalności człowieka i obiektów na środowisko oraz procesów rozprzestrzeniania się w nim zanieczyszczeń	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W10_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać metody analityczne i eksperymentalne do rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu inżynierii środowiska; umie interpretować i krytycznie ocenić uzyskane wyniki; umie integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować uzasadnione opinie	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U10
	U2	współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem projektowym	IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników oraz wnioskowania na ich podstawie	IS_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Formy występowania substancji organicznych i nieorganicznych w glebie, wodzie i w powietrzu. Krążenie pierwiastków chemicznych środowisku. Podstawowe zanieczyszczenia chemiczne nieorganiczne i organiczne w środowisku. Znaczenie znajomości i rozumienia procesów chemicznych w inżynierii środowiska. Reakcje chemiczne związane z procesem samooczyszczania wód. Procesy chemiczne wykorzystywane w oczyszczaniu wód i ścieków. Rola procesów geochemicznych w ocenie migracji zanieczyszczeń. Chemiczne właściwości pierwiastków i ich występowanie w środowisku glebowym. Chemiczna remediacja środowiska gruntowo-wodnego. Zanieczyszczenia powietrza i ich skutki środowiskowe. Wykorzystanie procesów chemicznych w utylizacji odpadów. Wykorzystanie procesów chemicznych w aspekcie gospodarki o obiegu zamkniętym.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium, Projekt	

Nazwa zajęć:		Ocena oddziaływania na środowisko	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	charakterystykę systemu Ocen Oddziaływania na Środowisko	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić kategorie oddziaływań wywołanych działaniami inwestycyjnymi i ocenić ich skutki środowiskowe.	IS_K4_U03_inz
	U2	dokonać klasyfikacji przedsięwzięć do procesu OOŚ i rozróżnia procedury dla przedsięwzięć wymagających postępowania OOŚ.	IS_K4_U10
	U3	wykonać podstawowe elementy Raportu OOŚ.	IS_K4_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	świadomego stosowania środków łagodzących negatywne oddziaływania działalności człowieka na środowisko.	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rola i zadania Krajowego Systemu Ocen Oddziaływania na Środowisko. Strategiczne Oceny Oddziaływania na Środowiska (SOOS) – przedmiot i zakres tematyczny, kryteria analizy wpływu rozwoju regionalnego na środowisko. Rodzaje przedsięwzięć w aspekcie ich wpływu na środowisko. Przebieg i kryteria scenearingowe selekcji przedsięwzięć do postępowania OOŚ. Zakres Raportu OOŚ w zależności od rodzaju przedsięwzięć - dobre praktyki sporządzania dokumentacji OOŚ. Źródła danych o przedsięwzięciu i jego środowisku. Kategorie i parametry oceny oddziaływań. Interakcje oddziaływań. Kryteria skutków oddziaływań. Poziomy odniesienia. Analiza wariantowa. Monitoring i analiza porealizacyjna. Analiza przepisów prawnych z zakresu OOŚ. Określenie miejsca i przebiegu postępowania SOOS w procesie decyzyjnym. Analiza wybranych dokumentacji SOOS (Prognoza OOŚ). Analiza uwarunkowań formalno-prawnych w procedurze uzyskiwania Decyzji środowiskowej i Pozwoleń na budowę na terenach cennych przyrodniczo. Zastosowanie macierzy oddziaływań i list sprawdzających do identyfikacji zagrożeń środowiskowych oraz parametrów opsujących rodzaj i skutki oddziaływań na poszczególne komponenty środowiska przyrodniczego i jakość życia ludzi na podstawie wybranego przedsięwzięcia. Dobór środków mitygacyjnych i kompensacyjnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Projekt	

Nazwa zajęć:		Przygotowanie i odbiór przedsięwzięć inwestycyjnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	ustawy Prawo budowlane, Prawo ochrony środowiska, Ustawę o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, wybrane rozporządzenia -warunki techniczne wykonania i odbioru robót	IS_K4_W02_inz
	W2	procedury oceny oddziaływania na środowisko	IS_K4_W02_inz
	W3	zakres działań poprzedzających realizację inwestycji	IS_K4_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić poprawność wykonania projektu pod względem wymagań narzuconych przez Prawo budowlane	IS_K4_U10, IS_K4_U13
	U2	przygotować i zaprezentować referat	IS_K4_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Pojęcie inwestycji. Stan prawny procesu inwestycyjnego. Nakłady i środki inwestycyjne. Rodzaje inwestycji. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego a warunki zabudowy i zagospodarowania terenu. Procedura OOS i decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach. Zgody na realizację przedsięwzięcia. Umowy w budowlanym procesie inwestycyjnym. Warunki zabudowy i projekt budowlany. Pozwolenie na budowę. Oddanie obiektu do użytkowania. Ryzyko w zarządzaniu procesem inwestycyjnym. Autorskie prezentacje multimedialne i omówienie wybranego przypadku inżynierskiego. Dyskusja.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Współczesne problemy gospodarki wodnej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zjawiska i procesy kształtujące zasoby wodne wód powierzchniowych i podziemnych w skali zlewni	IS_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić stan zasobów wodnych zarówno pod względem ilościowym i jakościowym, a także wskazać podstawowe zagrożenia współczesne dla zasobów wodnych	IS_K4_U10, IS_K4_U14
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	identyfikacji problemów w zakresie ochrony i kształtowania zasobów wodnych, oceny zagrożeń środowiskowych mając na względzie zrównoważony rozwój i etykę zawodową	IS_K4_K02, IS_K4_K03, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Problematyka wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej w Polsce i Europie. Inżynieria i gospodarka wodna w kontekście wód przybrzeżnych. Odnawialne źródła energii a gospodarka wodna (energia fal, energia wiatru na obszarach przybrzeżnych). Budowa i funkcjonowanie portów w kontekście gospodarki wodnej mórz i obszarów ujściowych rzek. Studia przypadku z zarządzania ryzykiem powodziowym w wybranych krajach Europy. Współczesne narzędzia geoinformacyjne i modelowanie hydrologiczne wykorzystywane w gospodarce wodnej. Systemy wspomagania decyzji	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Techniki membranowe w oczyszczaniu wody i ścieków	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rodzaje membran, procesów i modułów membranowych oraz zna podstawowe pojęcia stosowane w separacji membranowej	IS_K4_W08_inz
	W2	zjawiska zmniejszające wydajność membran oraz sposoby przeciwdziałania im	IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przyporządkować rodzaj techniki separacji do usunięcia wybranych zanieczyszczeń z wody i ścieków	IS_K4_U04_inz
	U2	zaproponować schemat technologiczny oczyszczania wody lub ścieków w oparciu o techniki membranowe	IS_K4_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	formułowania opinii na temat wykorzystania technik membranowych w technologii oczyszczania wody i ścieków	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Definicje dot. separacji membranowej. Charakterystyka, budowa i klasyfikacja membran. Rodzaje technik ciśnieniowych, dyfuzyjnych i prądowych. Transport masy w ciśnieniowych procesach membranowych oraz wielkości charakteryzujące te procesy. Konstrukcje modułów membranowych i schematy układów membranowych. Zjawiska zmniejszające wydajność procesów membranowych oraz sposoby zapobiegania im. Wytyczne przygotowania wody na membrany. Mikrofiltracja i ultrafiltracja w oczyszczaniu wody powierzchniowej. Odsalanie wód morskich i kopalnianych. Produkcja wody ultraczystej. Oczyszczanie ścieków techniką MBR. Oczyszczanie ścieków technikami ciśnieniowymi, prądowymi i dyfuzyjnymi. Zastosowania procesów membranowych w systemach odzysku wody. Zastosowanie procesów membranowych w domowych instalacjach oczyszczania wody.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne	

Nazwa zajęć:		Ocena zagrożeń powodziowych	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady sporządzania map zagrożenia i ryzyka powodziowego	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W12_inz
	W2	zjawiska i procesy wywołujące zagrożenia powodziowe oraz zasady ich modelowania, a także zasady stosowania działań redukujących zagrożenia	IS_K4_W07_inz, IS_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić wpływ urbanizacji i zmian klimatycznych na wielkość wezbrań i wzrost zagrożeń powodziowych	IS_K4_U01_inz
	U2	ustalić minimalną pojemność zbiornika retencyjnego niezbędną do redukcji zagrożenia powodziowego, ocenić skuteczność środków ochrony przed powodzią	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U03_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy samodzielnej i w zespole, a także do obiektywnej analizy i oceny wyników pracy własnej i członków zespołu dotyczącej oceny zagrożenia powodziowego	IS_K4_K01, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rodzaje, źródła i przyczyny zagrożenia powodziowego. Parametryzacja wezbrań i charakterystyk powodziowych oraz systemy informacji i ostrzeżeń. Zagospodarowanie i zabudowa zlewni oraz ocena zagrożenia powodziowego. Reakcja zlewni na intensywne jej zasilanie (poprzez opady i/lub roztopy), przepływy maksymalne prawdopodobne (WQp%) i maksymalne wiarygodne wezbrania (MWW) a bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych. Modelowanie wpływu urbanizacji i zmian klimatycznych na wielkość wezbrań. Zagrożenia w dolinach małych cieków, w tym w zlewniach urbanizowanych, działanie małych zbiorników w czasie wezbrań o różnej wielkości, określania oceny ryzyka powodziowego, stref zalewu, stref zagrożenia powodziowego i sporządzania mapy ryzyka powodziowego. Transformacja fali przez zbiornik o określonej jego charakterystyce i znanej charakterystyce urządzeń upustowych. Miary redukcji fali wezbraniowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt	

Nazwa zajęć:		Zarządzanie własnością intelektualną	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	istotę oraz rolę zarządzania własnością intelektualną.	IS_K4_W14_inz
	W2	zasady organizacji ochrony własności intelektualnej w przedsiębiorstwie.	IS_K4_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	w pogłębionym stopniu wykorzystywać wiedzę do zarządzania własnością intelektualną w przedsiębiorstwie, uwzględniając aspekty ekonomiczne i prawne z zakresu ochrony własności intelektualnej.	IS_K4_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego poszerzania wiedzy z zakresu zarządzania własnością intelektualną	IS_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Strategie zarządzania własnością intelektualną. Tajemnica przedsiębiorstwa. Ochrona własności intelektualnej na poziomie międzynarodowym. Ochrona domen internetowych. Ochrona baz danych. Organizacje zbiorowego zarządzania prawami autorskimi lub prawami pokrewnymi.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Praca pisemna	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II specjalizacji INŻYNIERIA SANITARNA	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować i wygłosić prezentację z zakresu pracy magisterskiej na podstawie własnych prac i przeglądu źródeł literaturowych	IS_K4_U10, IS_K4_U11
	U2	planować i realizować swój samorozwój w wybranym obszarze inżynierii środowiska związanym z tematyką pracy dyplomowej	IS_K4_U14
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z rzetelnych źródeł oraz formułowania opinii i wniosków z zakresu pracy magisterskiej	IS_K4_K01, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady pisania pracy magisterskiej. Plagiat i procedura antyplagiatowa. Analiza tekstów źródłowych - błędy językowe, elementy graficzne w pracy. Zasady pisania przeglądu literatury. Krytyczna ocena metodyki, wyników i dyskusji oraz formułowania wniosków. Zasady przygotowania prezentacji multimedialnej i syntetycznego przedstawienia wyników pracy magisterskiej. Kryteria oceny pracy - rola recenzenta. Przebieg egzaminu dyplomowego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II specjalizacji INŻYNIERIA WODNA	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować i wygłosić prezentację z zakresu pracy magisterskiej na podstawie własnych prac i przeglądu źródeł literaturowych	IS_K4_U10, IS_K4_U11
	U2	planować i realizować swój samorozwój w wybranym obszarze inżynierii środowiska związanym z tematyką pracy dyplomowej	IS_K4_U14
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z rzetelnych źródeł oraz formułowania opinii i wniosków z zakresu pracy magisterskiej	IS_K4_K01, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady pisania pracy magisterskiej. Plagiat i procedura antyplagiatowa. Analiza tekstów źródłowych - błędy językowe, elementy graficzne w pracy. Zasady pisania przeglądu literatury. Krytyczna ocena metodyki, wyników i dyskusji oraz formułowania wniosków. Zasady przygotowania prezentacji multimedialnej i syntetycznego przedstawienia wyników pracy magisterskiej. Kryteria oceny pracy - rola recenzenta. Przebieg egzaminu dyplomowego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II specjalizacji GEOINŻYNIERIA ŚRODOWISKA	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować i wygłosić prezentację z zakresu pracy magisterskiej na podstawie własnych prac i przeglądu źródeł literaturowych	IS_K4_U10, IS_K4_U11
	U2	planować i realizować swój samorozwój w wybranym obszarze inżynierii środowiska związanym z tematyką pracy dyplomowej	IS_K4_U14
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z rzetelnych źródeł oraz formułowania opinii i wniosków z zakresu pracy magisterskiej	IS_K4_K01, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady pisania pracy magisterskiej. Plagiat i procedura antyplagiatowa. Analiza tekstów źródłowych - błędy językowe, elementy graficzne w pracy. Zasady pisania przeglądu literatury. Krytyczna ocena metodyki, wyników i dyskusji oraz formułowania wniosków. Zasady przygotowania prezentacji multimedialnej i syntetycznego przedstawienia wyników pracy magisterskiej. Kryteria oceny pracy - rola recenzenta. Przebieg egzaminu dyplomowego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II specjalizacji EKONOMICZNA	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować i wygłosić prezentację z zakresu pracy magisterskiej na podstawie własnych prac i przeglądu źródeł literaturowych	IS_K4_U10, IS_K4_U11
	U2	planować i realizować swój samorozwój w wybranym obszarze inżynierii środowiska związanym z tematyką pracy dyplomowej	IS_K4_U14
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z rzetelnych źródeł oraz formułowania opinii i wniosków z zakresu pracy magisterskiej	IS_K4_K01, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady pisania pracy magisterskiej. Plagiat i procedura antyplagiatowa. Analiza tekstów źródłowych - błędy językowe, elementy graficzne w pracy. Zasady pisania przeglądu literatury. Krytyczna ocena metodyki, wyników i dyskusji oraz formułowania wniosków. Zasady przygotowania prezentacji multimedialnej i syntetycznego przedstawienia wyników pracy magisterskiej. Kryteria oceny pracy - rola recenzenta. Przebieg egzaminu dyplomowego..	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Wskaźniki programu

Nazwa	Geoinżynieria środowiska	Inżynieria wodna	Inżynieria sanitarna	Ekoinżynieria
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	6	6	6	6
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów	36/90 (40%)	36/90 (40%)	36/90 (40%)	36/90 (40%)
Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów	49/90 (54.44%)	49/90 (54.44%)	49/90 (54.44%)	49/90 (54.44%)
Potwierdzenie, że liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów o profilu ogólnoakademickim	0/90 (0%)	0/90 (0%)	0/90 (0%)	0/90 (0%)
Liczba godzin w programie	924	924	924	924