



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 niestacjonarne
Cykl dydaktyczny:	2026/27

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	20
Wskaźniki programu	83

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 niestacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	4
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:	25
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

Kierunek Inżynieria Środowiska na studiach II stopnia ma profil ogólnoakademicki i rozwija kompetencje magistra inżyniera na fundamencie nauk ścisłych, przyrodniczych i inżynierijno-technicznych, pogłębiając oraz integrując wiedzę i umiejętności nabyte na studiach pierwszego stopnia. Kształcenie na kierunku umożliwia zdobycie kompetencji niezbędnych do samodzielnego podejmowania złożonych zadań projektowych i analitycznych w obszarze inżynierii środowiska, z uwzględnieniem wymagań technicznych, środowiskowych oraz uwarunkowań formalno-prawnych.

Trzon programu tworzą przedmioty podstawowe i kierunkowe zorganizowane tak, aby zapewnić spójne ujęcie kluczowych obszarów dyscypliny. W szczególności program obejmuje zagadnienia związane z monitoringiem środowiska i ochroną powietrza, systemami wodociągowymi i kanalizacyjnymi oraz technologią robót instalacyjnych, geotechniką środowiskową i składowiskami odpadów, a także zagadnienia z obszaru niezawodności systemów inżynierskich, planowania przestrzennego i odnawialnych źródeł energii. Istotne miejsce zajmują treści z zakresu inżynierii wodnej i rzecznej, m.in. zagadnienia renaturyzacji rzek, zagrożeń powodziowych oraz zbiorników retencyjnych, które odzwierciedlają współczesne wyzwania gospodarki wodnej i kształtowania środowiska.

Konstrukcja programu przewiduje możliwość profilowania ścieżki kształcenia poprzez wybór jednej z czterech specjalności: Inżynieria Sanitarna, Inżynieria Wodna, Ekoinżynieria, Geoinżynieria Środowiska. Treści bloków specjalnościowych są powiązane z blokiem przedmiotów obowiązkowych i umożliwiają pogłębienie kompetencji w wybranym obszarze, odpowiadając na zróżnicowane zainteresowania studentów oraz potrzeby rynku pracy.

Program obejmuje komponenty wspierające rozwój kompetencji ogólnych i zawodowych, w tym kontynuację nauki języka obcego, a także dwusemestralne seminarium dyplomowe, wspierające realizację pracy dyplomowej. Studia kończą się egzaminem dyplomowym oraz obroną pracy magisterskiej, potwierdzając osiągnięcie kwalifikacji właściwych dla poziomu 7-ego Polskiej i Europejskiej Ramy Kwalifikacji.

Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przygotowanie do rozwiązywania złożonych problemów inżynierii środowiska w ujęciu systemowym, z uwzględnieniem uwarunkowań przyrodniczych, technicznych, organizacyjnych i formalno-prawnych, od identyfikacji i analizy danych wejściowych, przez dobór i weryfikację wariantów rozwiązań, po ocenę ich efektywności, niezawodności oraz wpływ na środowisko. Program pogłębia kompetencje projektowe i obliczeniowe, rozwija umiejętność integrowania wiedzy z różnych obszarów inżynierii środowiska oraz przygotowuje do samodzielnego podejmowania decyzji inżynierskich i koordynowania prac zespołowych w zadaniach o podwyższonym stopniu złożoności.

Celem kształcenia jest przygotowanie absolwenta do pełnienia samodzielnych ról zawodowych w sektorze usług środowiskowych i infrastruktury technicznej oraz do kontynuacji rozwoju kompetencji poprzez uczenie się przez całe życie, w tym w ramach kształcenia podyplomowego oraz kształcenia w szkole doktorskiej.

Koncepcja kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska na studiach II stopnia jest spójna z celami strategicznymi Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w zakresie zapewnienia wysokiej jakości kształcenia oraz przygotowania absolwentek i absolwentów do pełnienia samodzielnych ról zawodowych na rynku pracy. Realizacja tych założeń odbywa się poprzez ukierunkowanie procesu dydaktycznego na pogłębione kompetencje analityczne i projektowe, w szczególności w ramach zajęć projektowych, laboratoryjnych i terenowych oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych wspomagających obliczenia, analizę danych i projektowanie. Istotnym elementem koncepcji jest powiązanie kształcenia na specjalnościach z realizacją pracy dyplomowej, wspieranej przez dwusemestralne seminarium dyplomowe. Program kształcenia zapewnia się dostęp do infrastruktury laboratoryjnej, informatycznej i bibliotecznej dostosowanej do potrzeb dydaktyki oraz warunki studiowania oparte na poszanowaniu zasad równego traktowania i przeciwdziałania dyskryminacji.

Program studiów drugiego stopnia łączy realizację przedmiotów podstawowych i kierunkowych z równoległym kształceniem na specjalnościach, które jest prowadzone na kolejnych semestrach i pogłębia kompetencje projektowe oraz analityczne. Ukierunkowanie ścieżki kształcenia następuje poprzez wybór jednej z następujących specjalności: Inżynieria Sanitarna, Inżynieria Wodna, Ekoinżynieria, Geoinżynieria Środowiska.

Przedmioty kierunkowe oraz moduły specjalnościowe obejmują realizację projektów indywidualnych i zespołowych ukierunkowanych na złożone systemy techniczne. Realizacja analiz i prac projektowych przewidzianych programem studiów jest wspierana wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi informatycznych w ramach wybranych przedmiotów kierunkowych, w szczególności w obszarze modelowania i symulacji oraz komputerowego wspomaganie projektowania i analizy danych. Atutem programu kształcenia jest podejmowanie zagadnień znajdujących się na styku infrastruktury technicznej i środowiska naturalnego.

Opis realizacji praktyk zawodowych (jeśli przewidziano w programie studiów)

Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów II stopnia na kierunku Inżynieria Środowiska posiada pogłębioną i zintegrowaną wiedzę z zakresu nauk ścisłych, przyrodniczych oraz inżynierijno-technicznych, którą potrafi wykorzystywać do samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów w ujęciu systemowym. Rozumie relacje pomiędzy funkcjonowaniem infrastruktury technicznej a procesami środowiskowymi, a także potrafi uwzględniać uwarunkowania formalno-prawne, organizacyjne i ekonomiczne w podejmowaniu decyzji inżynierskich. W pracy zawodowej kieruje się zasadami etyki, odpowiedzialności zawodowej i rzetelności, w tym krytyczną oceną danych, metod i rezultatów analiz.

Absolwent jest przygotowany do pełnienia samodzielnych ról zawodowych w sektorze usług środowiskowych i infrastruktury technicznej, w szczególności w zakresie planowania, projektowania, koordynowania realizacji oraz oceny i doskonalenia rozwiązań w obszarach takich jak: systemy wodociągowe i kanalizacyjne oraz technologia robót instalacyjnych, geotechnika środowiskowa i gospodarka odpadami, monitoring środowiska i ochrona powietrza, odnawialne źródła energii, a także inżynieria wodna i rzeczna. Potrafi identyfikować i analizować dane wejściowe, opracowywać i weryfikować warianty rozwiązań, a następnie oceniać ich efektywność, niezawodność oraz wpływ na środowisko. Posiada rozwinięte kompetencje projektowe i obliczeniowe, sprawnie posługuje się dokumentacją techniczną oraz narzędziami informatycznymi wspierającymi modelowanie, analizę danych i komputerowe wspomaganie projektowania, adekwatnie do zakresu realizowanych zadań.

Absolwent potrafi organizować pracę własną i zespołu, koordynować zadania projektowe i analityczne oraz formułować wnioski i rekomendacje na podstawie rzetelnej oceny wyników prac własnych i obcych. Jest gotów do odpowiedzialnego komunikowania informacji o rozwiązaniach technicznych oraz ich konsekwencjach środowiskowych, także w języku obcym na poziomie umożliwiającym pracę z literaturą i dokumentacją branżową. Może podejmować zatrudnienie w biurach projektowych, firmach wykonawczych i eksploatacyjnych, przedsiębiorstwach gospodarki komunalnej, jednostkach administracji publicznej, w tym nadzorze i instytucjach odpowiedzialnych za planowanie i zarządzanie środowiskiem, a także w jednostkach badawczo-rozwojowych i konsultingu inżynierskim. W zależności od wybranej specjalności (Inżynieria Sanitarna, Inżynieria Wodna, Ekoinżynieria, Geoinżynieria Środowiska) absolwent pogłębia kompetencje w określonym obszarze, co sprzyja profilowaniu ścieżki zawodowej oraz ukierunkowaniu tematyki pracy dyplomowej i dalszego rozwoju kompetencji.

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 oraz w zakresie dyskryminacji i jej przeciwdziałania na platformie dostępnej pod adresem <https://szkolenia.sggw.edu.pl>.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Szkolenie BHP	Szkolenie BHP: 4	0	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Chemia w inżynierii środowiska	Wykład: 8 Ćwiczenia laboratoryjne: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich	Ćwiczenia laboratoryjne: 16	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Odnawialne źródła energii	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Statystyka w inżynierii środowiska	Wykład: 8 Ćwiczenia laboratoryjne: 8	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Wodociągi i kanalizacje	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 16	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Zbiorniki retencyjne	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Suma	116	17		

Specjalność: Inżynieria sanitarna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria sanitarna	Suma godzin kontaktowych: 32	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1–4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Renowacja sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	Wykład: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Analiza sanitarna wody i ścieków	Wykład: 2 Ćwiczenia audytoryjne: 2 Ćwiczenia laboratoryjne: 4	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
BIM/CAD w inżynierii sanitarnej	Ćwiczenia laboratoryjne: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	32	4		

Specjalność: Inżynieria wodna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria wodna	Suma godzin kontaktowych: 32	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1–4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Ocena stanu ekologicznego cieków	Wykład: 2 Ćwiczenia terenowe: 6	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zagrożenia i techniki ochrony hydrosfery	Wykład: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Modelowanie przepływu wód wielkich	Ćwiczenia audytoryjne: 4 Ćwiczenia laboratoryjne: 12	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	32	4		

Specjalność: Geoinżynieria środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Geoinżynieria Środowiska	Suma godzin kontaktowych: 32	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1–4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Metody komputerowe w geotechnice	Wykład: 4 Ćwiczenia laboratoryjne: 4	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Projektowanie geotechniczne w inżynierii środowiska	Wykład: 4 Ćwiczenia projektowe: 4	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Wykorzystanie gruntów antropogenicznych	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	32	4		

Specjalność: Ekoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ekoinżynieria	Suma godzin kontaktowych: 32	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1–4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Techniki pomiarowe w monitoringu środowiska	Wykład: 2 Ćwiczenia laboratoryjne: 6	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zastosowanie sorbentów w inżynierii środowiska	Wykład: 4 Ćwiczenia audytoryjne: 4	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria adaptacyjna miast	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	32	4		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ekonomika w inżynierii środowiska	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Geotechnika środowiskowa	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 16	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Inżynieria ochrony powietrza	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 6 Ćwiczenia terenowe: 2	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Modelowanie systemów wodociągowych i kanalizacyjnych	Ćwiczenia laboratoryjne: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Planowanie przestrzenne	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy I	Ćwiczenia audytoryjne: 18	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Język obcy I	Ćwiczenia audytoryjne: 18	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	106	15		

Specjalność: Inżynieria sanitarna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria sanitarna	Suma godzin kontaktowych: 48	6	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Projektowanie stacji uzdatniania wody	Ćwiczenia projektowe: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Projektowanie systemów wodociągowych	Ćwiczenia projektowe: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Projektowanie systemów kanalizacyjnych	Ćwiczenia projektowe: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	48	6		

Specjalność: Inżynieria wodna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria wodna	Suma godzin kontaktowych: 48	6	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Dynamika koryt rzecznych	Wykład: 8 Ćwiczenia laboratoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Modelowanie zasobów wodnych	Ćwiczenia laboratoryjne: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Urządzenia pomiarowo-kontrolne w inżynierii wodnej	Wykład: 12 Ćwiczenia laboratoryjne: 4	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	48	6		

Specjalność: Geoinżynieria środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Geoinżynieria Środowiska	Suma godzin kontaktowych: 48	6	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Geosyntetyki w konstrukcjach inżynierskich	Wykład: 8 Ćwiczenia audytoryjne: 5 Ćwiczenia laboratoryjne: 3	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Modelowanie przepływu wód podziemnych	Wykład: 8 Ćwiczenia laboratoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Ziemne konstrukcje hydrotechniczne	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	48	6		

Specjalność: Ekoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ekoinżynieria	Suma godzin kontaktowych: 48	6	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Materiały organiczne i biopochodne w inżynierii środowiska	Wykład: 6 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Środowiskowe uwarunkowania działalności gospodarczej	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zrównoważona rewitalizacja obszarów zdegradowanych	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	48	6		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ocena zagrożeń powodziowych	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 16	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Renaturyzacja rzek	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 16	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Składowiska odpadów	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zarządzanie środowiskiem	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 16	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy II	Ćwiczenia audytoryjne: 18	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Język obcy II	Ćwiczenia audytoryjne: 18	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe	Ćwiczenia audytoryjne: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Seminarium dyplomowe I specjalizacji INŻYNIERIA SANITARNA	Ćwiczenia audytoryjne: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe I specjalizacji INŻYNIERIA WODNA	Ćwiczenia audytoryjne: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe I specjalizacji GEOINŻYNIERIA ŚRODOWISKA	Ćwiczenia audytoryjne: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe I specjalizacji EKOINŻYNIERIA	Ćwiczenia audytoryjne: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	114	14		

Specjalność: Inżynieria sanitarna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria sanitarna	Suma godzin kontaktowych: 32	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1–4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Projektowanie systemów instalacji sanitarnych	Ćwiczenia projektowe: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Projektowanie systemów klimatyzacyjnych	Wykład: 4 Ćwiczenia projektowe: 12	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	32	4		

Specjalność: Inżynieria wodna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria wodna	Suma godzin kontaktowych: 32	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Prawo wodne i administracja wodna	Wykład: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zmiany klimatu i ich konsekwencje w środowisku	Wykład: 5 Ćwiczenia audytoryjne: 3 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	32	4		

Specjalność: Geoinżynieria środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Geoinżynieria Środowiska	Suma godzin kontaktowych: 32	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Przygotowanie i odbiór przedsięwzięć inwestycyjnych	Ćwiczenia audytoryjne: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zagrożenia naturalne i cywilizacyjne w geoinżynierii	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	32	4		

Specjalność: Ekoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ekoinżynieria	Suma godzin kontaktowych: 32	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Renaturyzacja torfowisk i mokradeł	Wykład: 8 Ćwiczenia audytoryjne: 4 Ćwiczenia terenowe: 4	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ślady środowiskowe i raportowanie zrównoważonego rozwoju	Wykład: 8 Ćwiczenia laboratoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	32	4		

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Monitoring środowiska	Wykład: 8 Ćwiczenia audytoryjne: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Systemy bezpieczeństwa pożarowego	Ćwiczenia projektowe: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Technologia i organizacja robót instalacyjnych	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zarządzanie własnością intelektualną	Wykład: 8	1	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Egzamin	Obowiązkowa grupa
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe II	Ćwiczenia audytoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Seminarium dyplomowe II specjalizacji INŻYNIERIA SANITARNA	Ćwiczenia audytoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe II specjalizacji INŻYNIERIA WODNA	Ćwiczenia audytoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe II specjalizacji GEOINŻYNIERIA ŚRODOWISKA	Ćwiczenia audytoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe II specjalizacji EKOINŻYNIERIA	Ćwiczenia audytoryjne: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	72	28		

Specjalność: Inżynieria sanitarna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria sanitarna	Suma godzin kontaktowych: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Projektowanie oczyszczalni ścieków	Ćwiczenia projektowe: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	16	2		

Specjalność: Inżynieria wodna

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inżynieria wodna	Suma godzin kontaktowych: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Energetyka wodna	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	16	2		

Specjalność: Geoinżynieria środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Geoinżynieria Środowiska	Suma godzin kontaktowych: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Eksploracja i monitoring budowli ziemnych	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	16	2		

Specjalność: Ekoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ekoinżynieria	Suma godzin kontaktowych: 16	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
W semestrach 1-4 studenci realizują przedmioty z modułów wybranej specjalności, lista przedmiotów otwarta				
Techniki prognostyczne w inżynierii środowiska	Wykład: 8 Ćwiczenia projektowe: 8	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	16	2		

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

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:		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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium, Projekt	

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 na podstawie diagramów analitycznych, diagramów symulacyjnych i diagramów drzewa błędów w programie BlockSim.	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 dla obiektów odnawialnych i nieodnawialnych. Analiza niezawodności nieodnawialnych obiektów i systemów technicznych – analityczne diagramy. Podstawowe pojęcia w analizie ryzyka. Zastosowanie programu obliczeniowego BlockSim w analizie niezawodności.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Metody komputerowe w geotechnice	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	na podstawie dostarczonych danych wyjściowych dobrać parametry do obliczeń stateczności. Samodzielnie wykonuje procedury niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia obliczeń, przeprowadza analizę wyników obliczeń. Student zna zasady wykonywania dokumentacji geotechnicznej w zakresie analizy stateczności budowli ziemnych.	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W03_inz, IS_K4_W10_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zestawić i dokonać ocenę złożonych oddziaływań na obiekty budowlane; określać parametry geotechniczne podłoża gruntowego; zaprojektować posadowienia obiektu budowlanego w zróżnicowanych warunkach gruntowych; zaplanować i przeprowadzać wstępne prace o charakterze badawczym prowadzących do rozwiązania problemów inżynierskich w budownictwie.	IS_K4_U04_inz, IS_K4_U10
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Modele gruntu stosowane w obliczeniach geotechnicznych: liniowo-sprężysty, nieliniowo-sprężysty, sprężysto-idealnie plastyczny, sprężysto-plastyczny ze wzmocnieniem. Podstawy metod numerycznych stosowanych w obliczeniach geotechnicznych: metoda różnic skończonych, metoda elementów skończonych, metoda elementów brzegowych. Warunki brzegowe i początkowe przy rozwiązywaniu zadań geotechnicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena aktywności podczas zajęć, Projekt	

Nazwa zajęć:		Renowacja sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rodzaje rur i tradycyjne metody budowy (wykonawstwa) sieci wodociągowych i kanalizacyjnych i ich wpływ na żywotność systemów oraz czynniki wpływające na bezpieczeństwo przewodu wodociągowego i kanalizacyjnego w trakcie jego budowy i eksploatacji	IS_K4_W08_inz
	W2	metody badania stanu technicznego rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych i potrafi dobrać odpowiednią metodę renowacji	IS_K4_W08_inz
	W3	metody czyszczenia sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz bezodkrywkowe metody naprawy, renowacji i przebudowy rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz rodzaje rur i materiałów stosowanych w tych metodach	IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić klasyfikację uszkodzeń rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz posługiwać się metodą kodowania inspekcji wizualnej i wykonać obliczenia wytrzymałościowe rurociągów	IS_K4_U04_inz
	U2	dobierać odpowiednie bezodkrywkowe metody naprawy, renowacji i przebudowy rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych	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:		Charakterystyka rur stosowanych do budowy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. Charakterystyka tradycyjnych metod budowy (wykonawstwa) sieci wodociągowych i kanalizacyjnych i ich wpływ na żywotność systemów. Podział i charakterystyka czynników wpływających na bezpieczeństwo rurociągu wodociągowego i kanalizacyjnego w trakcie jego budowy i eksploatacji. Zasady obliczania wytrzymałościowego rurociągów. Podział uszkodzeń rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych. Badania stanu technicznego rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych przed wyborem odpowiedniej metody renowacji. Kryteria doboru bezodkrywkowych technologii renowacji rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych. Metody kodowania inspekcji wizualnej. Podział bezodkrywkowych metod naprawy, renowacji i przebudowy rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych. Charakterystyka metod czyszczenia sieci wodociągowych i kanalizacyjnych przed zastosowaniem odpowiedniej metody renowacji. Charakterystyka rur oraz materiałów używanych do renowacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. Charakterystyka metod naprawy rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych. Charakterystyka metod renowacji i przebudowy rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Analiza sanitarna wody i ścieków	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi)	W1	podstawowe wskaźniki charakteryzujące wody naturalne i z procesów technologicznych jej oczyszczania oraz ścieki	IS_K4_W08_inz
	U1	zaplanować podstawową analizę fizyczno-chemiczną wody i ścieków	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U04_inz
	U2	zinterpretować wyniki analizy fizyczno-chemicznej wody i ścieków	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U04_inz
	U3	wykonać bilans jonowy wody i ocenić na jego podstawie poprawność wykonanej analizy	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U04_inz
	U4	ocenić poprawność otrzymanych wyników różnego rodzaju wody i ścieków	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U04_inz
	U5	ocenić agresywność i korozyjność wody	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U04_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Cel i zakres analizy sanitarnej wody i ścieków. Pobieranie próbek wody i ścieków do badań fizykochemicznych. Charakterystyka fizycznych wskaźników wody i ścieków. Charakterystyka parametrów chemicznych wody i ścieków. Wskaźniki ogólne charakteryzujące właściwości wody i ścieków. Związki nieorganiczne i właściwości wody wynikające z ich obecności. Odczyn pH, układ węglanowy wody, zasadowość i 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 i jego interpretacja. Obliczenia związane z pH wody oraz z jej układem węglanowym. Obliczanie ilości wodorotlenków, węglanów i wodorowęglanów na podstawie zasadowości F i zasadowości M. Obliczanie twardości różnych rodzajów twardości wody, interpretacja wyników. Obliczanie zawartości różnych form dwutlenku węgla na podstawie zwykłej analizy sanitarnej wody. Ocena agresywności i korozyjności wody.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		BIM/CAD w inżynierii sanitarnej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	w jaki sposób zastosowywać wybrany system wspomagania projektowania w zagadnieniach związanych z inżynierią sanitarną	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W04_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się wybranym programem komputerowych do projektowania w inżynierii sanitarnej	IS_K4_U04_inz, IS_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	krytycznej oceny własnych przygotowanych projektów oraz organizowania własnej pracy	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Laboratorium komputerowe z zakresu modelowania informacji o budynku oraz organizacji środowiska projektowego, w tym przygotowania modelu obiektu. Zagadnienia dotyczące modelowania instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, instalacji ciepłej i zimnej wody użytkowej, a także podstawowych elementów instalacji grzewczych i wentylacyjnych. Dobór elementów oraz przypisywania parametrów technicznych. Parametryzacja elementów instalacyjnych. Tworzenie rzutów, przekrojów i widoków instalacyjnych, stosowanie oznaczeń, opisów i symboli technicznych. Generowanie zestawień materiałowych i przedmiarów na podstawie modelu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Projektowanie geotechniczne w inżynierii środowiska	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody projektowania oraz realizacji wybranych obiektów inżynierii środowiska	IS_K4_W09_inz
	W2	zasady posadowienia złożonych obiektów inżynierii środowiska oraz wzmacniania podłoża gruntowego.	IS_K4_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić złożone oddziaływania na obiekty inżynierii środowiska	IS_K4_U09_inz
	U2	określić parametry geotechniczne podłoża gruntowego i zaprojektować posadowienie obiektów inżynierii środowiska	IS_K4_U09_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	do wypełniania zobowiązań społecznych oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	IS_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy projektowania geotechnicznego wg Eurokodu 7. Oddziaływania, wymagania projektowe i sytuacje obliczeniowe budowli inżynierii środowiska. Stany graniczne nośności i stany graniczne użyteczności budowli inżynierii środowiska. Nadzór robót budowlanych, kontrola i monitorowanie budowli inżynierii środowiska wg EC7. Zasady projektowania fundamentów bezpośrednich i głębokich budowli inżynierii środowiska. Indywidualny przykład obliczeniowy posadowienia bezpośredniego lub głębokiego budowli inżynierii środowiska. Dane geotechniczne do projektu - badania geotechniczne, ustalenie wartości parametrów geotechnicznych, dokumentacja badań podłoża.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Kolokwium łącznie z części wykładowej i ćwiczeniowej	

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	formułowania wniosków i przekazywania opinii na temat technicznych i pozatechnicznych aspektów wykorzystania gruntów antropogenicznych	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 wzmacniania 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:		Odnawialne źródła energii	Liczba ECTS: 2
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_W01_inz, IS_K4_W03_inz, IS_K4_W09_inz
	W2	aspekty prawne i ekonomiczne 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, IS_K4_W16_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określać podstawowe parametry instalacji wykorzystujących energię słoneczną, wiatrową, wodną, geotermalną i biomasy oraz wykonywać obliczenia efektywności energetycznej systemów OZE	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U03_inz, IS_K4_U07_inz, IS_K4_U10
	U2	dokonać podstawowej analizy techniczno-ekonomicznej wybranych systemów OZE	IS_K4_U08_inz
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_K02, 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, Projekt	

Nazwa zajęć:		Statystyka w inżynierii środowiska	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), podstawy analizy danych w inżynierii środowiska z zastosowaniem oprogramowania statystycznego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Techniki pomiarowe w monitoringu środowiska	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody pomiarowe, oparte na laboratoryjnych modelach środowiska rzecznej.	IS_K4_W12_inz
	W2	zagrożenia związane z procesami transportu masy w środowisku wodnym i lądowym.	IS_K4_W04_inz, IS_K4_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonać pomiary wybranych parametrów na fizycznym modelu zlewni rzecznej.	IS_K4_U01_inz
	U2	właściwie wykorzystać urządzenia pomiarowe do monitorowania wybranych procesów w środowisku wodnym i lądowym.	IS_K4_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zaprezentowania oraz dyskusji rozwiązań na rzecz ograniczania negatywnych skutków procesów transportu w zlewni rzecznej lub innej jednostce hydrograficznej.	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Proces spływu powierzchniowego i związane z nim zagrożenia. Skutki procesów erozyjnych. Modele fizyczne (laboratoryjne) zlewni rzecznej. Urządzenia i techniki pomiarowe, stosowane do oceny procesów przenoszenia masy i energii w środowisku.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Zastosowanie sorbentów w inżynierii środowiska	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	ma podstawową wiedzę na temat rodzajów materiałów reaktywnych wykorzystywanych w problematyce inżynierii środowiska;	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W05_inz
	W2	rodzaje surowców wykorzystywanych do produkcji materiałów reaktywnych i ich właściwości fizykochemiczne	IS_K4_W01_inz
	W3	podstawy procesów sorpcyjnych	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić zdolności sorpcyjne materiałów reaktywnych	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnie formułować wnioski dotyczące wykorzystania i określenia zdolności sorpcyjnych materiałów	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podział i charakterystyka sorbentów mineralnych i organicznych. Czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na sorpcję. Mechanizmy sorpcji. Ocena właściwości sorpcyjnych materiałów reaktywnych. Analiza przydatności i zastosowań materiałów reaktywnych w oczyszczaniu środowiska naturalnego oraz technologiach z zakresu inżynierii środowiska	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Inżynieria adaptacyjna miast	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	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	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W07_inz
	U1	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	IS_K4_U01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	potrafi łączyć zadania inżynierskie na poziomie projektowania, realizacji i eksploatacji z problematyką ochrony środowiska	IS_K4_U05_inz
	U3	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	IS_K4_U10
	U4	potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie oraz posiada umiejętność prezentacji ustnej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii środowiska	IS_K4_U11
	U5	potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; dba o bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	IS_K4_U13
	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników prac własnych i obcych	IS_K4_K01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K2	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	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zapoznanie z zadaniami miast na zmiany klimatu. Definicja odporność, adaptacja i mitygacja. Miasta odporne a planowanie przestrzenne. Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu - czego dotyczy i jak go sporządzić. Działania mitygacyjne i adaptacyjne w transporcie, budownictwie, OZE i GOZ. Zagrożenia związane z energią, wodą i żywnością w budowaniu miast odpornych na zmiany klimatu. Usługi ekosystemów, znaczenie zieleni i zielonej retencji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Projekt, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Ocena stanu ekologicznego cieków	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	założenia metod oceny stanu ekologicznego cieków.	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W10_inz, IS_K4_W12_inz
	W2	relacje i zależności pomiędzy stanem ekologicznym, biologicznym i hydromorfologicznym jednolitych części wód.	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przedyskutować ocenę stanu ekologicznego jednolitych części wód w świetle postanowień Ramowej Dyrektywy Wodnej.	IS_K4_U02_inz, IS_K4_U10
	U2	zaplanować i przeprowadzić ocenę stanu ekologicznego cieków różnego typu.	IS_K4_U02_inz
	U3	analizować, objaśnić i zinterpretować wyniki przeprowadzonych badań własnych dotyczących oceny stanu ekologicznego, oraz przedstawić je w formie pisemnej i multimedialnej.	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U02_inz, IS_K4_U11
	U4	pracować samodzielnie i w zespole.	IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	komunikatywnej prezentacji wyników oceny stanu ekologicznego, uczestnictwa w dyskusjach tematycznych oraz argumentacji swojego stanowiska.	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Ocena stanu ekologicznego jednolitych części wód w świetle postanowień Ramowej Dyrektywy Wodnej: cele środowiskowe, ocena stanu ekologicznego jednolitych części wód, elementy jakości hydromorfologicznej w eksperckiej ocenie stanu ekologicznego. Podstawy teoretyczne i przegląd metod oceny stanu hydromorfologicznego. Metoda RHS oceny stanu hydromorfologicznego: definicja i założenia metodyczne, wykorzystanie do oceny stanu ekologicznego. Wskaźniki oceny stanu ekologicznego. Oddziaływanie prac regulacyjnych i utrzymaniowych na ekosystemy rzek w różnych krajobrazach. Interpretacja zależności pomiędzy składem gatunkowym i liczebnością makrofitów i makrozoobentosu a zróżnicowaniem morfologicznym koryt rzek.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena aktywności podczas zajęć, Projekt, Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Zagrożenia i techniki ochrony hydrosfery	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	klasyfikacje jakości wody obowiązującą w Polsce i UE	IS_K4_W02_inz
	W2	przyczyny zmian jakości wód rzecznych i jeziornych oraz źródła zanieczyszczeń	IS_K4_W05_inz
	W3	metody ograniczania zanieczyszczeń obszarów zlewni rzecznych ze szczególnym uwzględnieniem zlewni niezurbanizowanych	IS_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobrać i zastosować odpowiedni model komputerowy do oceny transportu zanieczyszczeń z obszaru zlewni do rzeki	IS_K4_U01_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy samodzielnej oraz w grupie przy rozwiązywaniu złożonych problemów z zakresu ochrony wód	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wskaźniki jakości wody. Klasyfikacja jakości wód powierzchniowych (w Polsce i krajach Unii Europejskiej), prawo wodne, źródła zanieczyszczenia wody; punktowe (zrzuty ścieków, wycieki), liniowe (linie komunikacyjne, rzeki i kanały), obszarowe (z terenów rolniczych, przemysłowych, zurbanizowanych, autostrad), zmiany jakości wód rzecznych, przyczyny zanieczyszczenia, erozja i sedimentacja, zanieczyszczenia wód wezbraniowych, jakość rumowiska rzeczno, adsorpcja, degradacja zbiorników, jezior i małych akwenów, zmiany jakości wód rzecznych, eutrofizacja i acidofizacja, normy dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w ściekach, jakość wód niżówkowych (odpływu bazowego), samooczyszczanie rzek, wpływ działalności człowieka na reakcję zlewni – ilościową i jakościową (w tym powodzie i susze); oddziaływanie zbiorników, zmiany jakości wód jeziornych, rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w rzekach i zbiornikach, modelowanie, ochrona wód powierzchniowych przed degradacją, tło hydrochemiczne i charakter zanieczyszczeń ze źródeł rozproszonych, metody ograniczenia zanieczyszczeń z obszarów wiejskich (optymalne użytkowanie zlewni).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Modelowanie przepływu wód wielkich	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	W1	prawa rządzące stanem spoczynku i płynięcia cieczy w korytach	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W12_inz
	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
	K1	sformułować praktyczne wnioski z analizy obliczeniowej	IS_K4_K01, IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt	

Nazwa zajęć:		Wodociągi i kanalizacje	Liczba ECTS: 3
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 małosrednicowej	IS_K4_W08_inz
	W3	wymagania i badania przy odbiorze sieci wodociagowych 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 małosrednicowej, 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 wodociagowych 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. Sieć wodociągowa obwodowa. Sieć kanalizacji grawitacyjnej małosrednicowej. Pompownia ścieków. Przelew burzowy na sieci kanalizacji grawitacyjnej ogólnospławnej. Wykonawstwo i ogólne zasady eksploatacji sieci wodociagowych i kanalizacyjnych. Wymagania i badania przy odbiorze sieci wodociagowych i kanalizacyjnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Zbiorniki retencyjne	Liczba ECTS: 3
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:		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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt	

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:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

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	ocenić wpływ 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:		Projektowanie stacji uzdatniania wody	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wymagania jakościowe i funkcje wody do spożycia oraz do zastosowań basenowych, fontannowych i przemysłowych (m.in. spożywczych, kotłowych i chłodniczych) oraz wynikające z nich konsekwencje dla doboru technologii uzdatniania	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W08_inz
	W2	zasadę działania, funkcje i miejsce procesów i urządzeń w ciągu technologicznym uzdatniania wody	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaproponować i uzasadnić układ technologiczny stacji uzdatniania wody dla zadanych parametrów wody surowej i celu użytkowego	IS_K4_U04_inz
	U2	wykonać obliczenia projektowe i przeprowadzić dobór procesów i urządzeń oraz zintegrować je w spójny układ technologiczny uzdatniania wody	IS_K4_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	formułowania opinii uzasadniających projektowanie stacji uzdatniania wody w oparciu o charakterystykę ujmowanej wody, wymagania jakościowe i ilościowe oraz przesłanki inżynierskie	IS_K4_K01, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Projektowanie stacji uzdatniania wody do spożycia oraz do wybranych zastosowań specjalnych (baseny/fontanny, instalacje kotłowe i chłodnicze, przemysł spożywczy), z uwzględnieniem różnic między wodą podziemną i powierzchniową oraz wynikających z tego wymagań jakościowych. Układy technologiczne i ich kluczowe węzły, a także dobór i rola procesów jednostkowych oraz urządzeń, takich jak separacja grawitacyjna, filtracja konwencjonalna i membranowa, koagulacja, dozowanie reagentów, dekarbonizacja, zmiękczenie i demineralizacja (w tym wymiana jonowa i odwrócona osmoza) oraz napowietrzanie i desorpcja gazów. Zasady obliczeń projektowych, wymiarowania i doboru urządzeń. Projektu technologicznego obejmujący analizę danych wejściowych, opracowanie koncepcji ciągu uzdatniania wody, obliczenia, wymiarowanie i dobór urządzeń katalogowych, integracja układu w spójny system.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, 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 doбором poszczególnych urządzeń	IS_K4_U04_inz
	U2	obliczyć wodociągowy zbiornik zapasowo - wyrównawczy oraz sieć wodociagową 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 hydraulicznego w stacjach uzdatniania wody. Wytyczne doboru 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 i układu hydraulicznego stacji wodociągowej. Obliczanie wodociągowego zbiornika zapasowo-wyrównawczego. Obliczanie sieci wodociągowej pierścieniowo - rozgałęzieniowej oraz pompowni sieciowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, 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:		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:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Raport	

Nazwa zajęć:		Modelowanie systemów wodociągowych i kanalizacyjnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	W1	Student posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zasad modelowania systemów wodnokanalizacyjnych, w tym schematyzacji sieci, doboru danych wejściowych (charakterystyk poboru wody i opadów) wykorzystywanych w modelowaniu.	IS_K4_W08_inz, IS_K4_W12_inz
	W2	Student zna metody obliczeń przepływu w sieciach wodociągowych i kanalizacyjnych oraz zasady interpretacji wyników symulacji numerycznych dotyczących pracy i przepustowości systemów wodnokanalizacyjnych.	IS_K4_W08_inz, IS_K4_W12_inz
	W3	Student posiada wiedzę na temat funkcjonowania i roli obiektów specjalnych w systemach wodnokanalizacyjnych (m.in. przelewów burzowych, zbiorników retencyjnych, regulatorów odpływu, pomp) oraz ich wpływu na pracę sieci.	IS_K4_W08_inz, IS_K4_W12_inz
	U1	Student potrafi samodzielnie przygotować dane wejściowe oraz zbudować model sieci wodnokanalizacyjnej w środowisku EPANET i EPA SWMM, obejmujący odwzorowanie geometrii sieci oraz dopływów i poborów w systemie.	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U04_inz, IS_K4_U07_inz, IS_K4_U09_inz, IS_K4_U10
	U2	Student potrafi przeprowadzić symulację pracy istniejącego systemu wodnokanalizacyjnego, zidentyfikować stany przeciążenia, cofki i zalewania węzłów (systemy kanalizacyjne) oraz niedobory ciśnienia i ograniczenia hydrauliczne (systemy wodociągowe), a także krytycznie interpretować wyniki symulacji.	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U04_inz, IS_K4_U07_inz, IS_K4_U09_inz, IS_K4_U10
	U3	Student potrafi przeprowadzić analizę wariantową modernizacji i rozbudowy systemu wodnokanalizacyjnego oraz ocenić wpływ proponowanych rozwiązań na ograniczenie przeciążeń i poprawę pracy sieci.	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U04_inz, IS_K4_U07_inz, IS_K4_U09_inz, IS_K4_U10
	K1	Student jest świadomy odpowiedzialności inżynierskiej związanej z analizą i oceną pracy systemów wodnokanalizacyjnych oraz znaczenia rzetelnej interpretacji wyników modelowania numerycznego.	IS_K4_K01, IS_K4_K03, IS_K4_K05
	K2	Student potrafi samodzielnie oraz zespołowo realizować złożone zadania projektowe, w tym opracować i zaprezentować wyniki modelowania systemu wodnokanalizacyjnego.	IS_K4_K01, IS_K4_K03, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Treści programowe obejmują zagadnienia związane z modelowaniem i analizą pracy systemów wodociągowych i kanalizacyjnych. Studenci zapoznają się z zasadami schematyzacji sieci, przygotowania i weryfikacji danych wejściowych, definiowania charakterystyk poboru wody oraz odpływu i dopływu w systemach kanalizacyjnych. W ramach zajęć realizowane są symulacje hydrauliczne pracy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych z wykorzystaniem narzędzi EPANET i EPA SWMM, obejmujące analizę przepływów, ciśnień, napełnień przewodów oraz pracy obiektów specjalnych. Omawiane są metody identyfikacji stanów przeciążenia, niedoborów ciśnienia, cofki i zalewania węzłów oraz interpretacji wyników symulacji. Treści programowe obejmują również zagadnienia kalibracji i weryfikacji modeli, analizy wrażliwości i niepewności wyników oraz wariantowej analizy modernizacji i rozbudowy systemów wodociągowych i kanalizacyjnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Raport, 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 uwarunkowania rozwoju (przyrodnicze, społeczno-gospodarcze, infrastrukturalne, kulturowe)	IS_K4_U07_inz, IS_K4_U13
	U2	wyciągać wnioski z wykonanych analiz oraz formułować wskazania 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 dla zakresu i skali postawionego problemu	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		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 zagospodarowania terenu na poziomie lokalnym (miejscowym).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Geosyntetyki w konstrukcjach inżynierskich	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rodzaje geosyntetyków oraz podstawowe technologie ich wytwarzania i potrafi dokonać ich doboru przy projektowaniu obiektów inżynierskich	IS_K4_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować produkty geosyntetyczne na warstwy: filtracyjne i drenażowe, wzmacniające, przeciwoerozyjne, uszczelniające, separacyjne i ochronne w konstrukcjach inżynierskich	IS_K4_U03_inz, IS_K4_U10
	U2	wykorzystać normy i wytyczne projektowania obiektów i ich elementów z materiałami geosyntetycznymi.	IS_K4_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	oceny ryzyka i skutków błędnego doboru geosyntetyków w konstrukcjach inżynierskich analizując skutki działalności inżynierskiej i jej wpływu na środowisko	IS_K4_K02, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Geotekstyli, geotekstylne wyroby pokrewne, bariery geosyntetyczne, geokompozyty - rodzaje, technologie produkcji i ich wpływ na parametry eksploatacyjne. Funkcje geosyntetyków w kontekście projektowania konstrukcji inżynierskich. Właściwości fizyczne, hydrauliczne i mechaniczne geosyntetyków (przegląd metodyk badań). Starzenie się geosyntetyków pod wpływem czynników klimatycznych, chemicznych i biologicznych. Metody łączenia geosyntetyków, wymagania, stosowane techniki i kontrola wykonanych połączeń. Kryteria doboru produktów geosyntetycznych na warstwy filtracyjne, drenażowe, wzmacniające, przeciwoerozyjne, separacyjne i ochronne. Przykłady zastosowania geosyntetyków w inżynierii środowiska. Stan prawny stosowania geosyntetyków w Polsce (ustawy, rozporządzenia, harmonizacja norm, Eurokody, europejskie oceny techniczne, systemy oceny i weryfikacji właściwości użytkowych, deklaracje właściwości użytkowych, znakowanie).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Materiały organiczne i biopochodne w inżynierii środowiska	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe pojęcia, rodzaje oraz właściwości materiałów organicznych i biopochodnych wykorzystywanych w inżynierii środowiska.	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W07_inz
	W2	podstawowe metody przetwarzania i zagospodarowania wybranych materiałów organicznych i biopochodnych, takich jak biomasa odpadowa, biowęgiel, kompost, poferment czy osady ściekowe.	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W11_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać podstawowe metody analityczne i eksperymentalne stosowane w badaniach materiałów organicznych i biopochodnych oraz interpretować i krytycznie ocenić uzyskane wyniki w kontekście inżynierii środowiska.	IS_K4_U01_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rzetelnej i odpowiedzialnej analizy oraz oceny wyników badań materiałów organicznych i biopochodnych, w tym wyników prac własnych i zespołowych.	IS_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Definicja i klasyfikacja materiałów organicznych i biopochodnych. Źródła pochodzenia oraz charakterystyka wybranych materiałów organicznych i biopochodnych, takich jak biomasa odpadowa, biowęgiel, kompost, poferment oraz osady ściekowe. Podstawowe właściwości fizykochemiczne i biologiczne materiałów organicznych istotne z punktu widzenia inżynierii środowiska. Rola materiałów organicznych w praktyce inżynierskiej oraz w kontekście zrównoważonego rozwoju. Podstawowe metody przetwarzania materiałów organicznych i biopochodnych (procesy biologiczne, termiczne i fizykochemiczne). Kierunki zagospodarowania materiałów organicznych w inżynierii środowiska. Ograniczenia technologiczne i potencjalne oddziaływania środowiskowe związane z ich wykorzystaniem. Wykonywanie wybranych oznaczeń laboratoryjnych właściwości materiałów organicznych i biopochodnych. Ocena przydatności badanych materiałów w wybranych zastosowaniach inżynierii środowiska.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

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:		Środowiskowe uwarunkowania działalności gospodarczej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	konceptcję zrównoważonego rozwoju i jej zastosowanie w działalności gospodarczej	IS_K4_W07_inz
	W2	zasady prawne regulujące korzystanie ze środowiska przez podmioty gospodarcze	IS_K4_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zidentyfikować obowiązki środowiskowe przedsiębiorcy w różnych branżach	IS_K4_U03_inz
	U2	ocenić aspekty środowiskowe działalności gospodarczej	IS_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uświadamiania wpływu działalności gospodarczej na środowisko i zdrowie społeczeństwa	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Globalne wyzwania środowiskowe (zmiana klimatu, utrata bioróżnorodności). Ograniczenia przyrodnicze rozwoju gospodarczego, Chłonność środowiska i pojemność ekosystemów. Konflikty między rozwojem gospodarczym a ochroną środowiska. Przedsiębiorcy i ich obowiązki środowiskowe. Decyzje administracyjne w ochronie środowiska. Odpowiedzialność prawna za naruszenie przepisów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Zrównoważona 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 stopnia degradacji danego obszaru i zaproponować działania z zakresu rewitalizacji, których celem jest przywrócenie oczekiwanych funkcji dla danego obszaru zdegradowanego lub nadanie nowych.	IS_K4_U07_inz, IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	identyfikowania problemów, racjonalnego gospodarowania zasobami, 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, Projekt	

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, textsol. 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 żeglujowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Dynamika koryt rzecznych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy fluwialne i ich wpływu na morfologię, typy naturalnych koryt rzecznych, warunki przepływu wód wielkich	IS_K4_W12_inz
	W2	zasady oceny warunków stabilności koryta rzeczного	IS_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przewidywać wpływ zmian morfologicznych na środowisko przyrodnicze rzeki i doliny	IS_K4_U03_inz
	U2	korzystać z zasobów Internetu oraz wybranych programów komputerowych, umie przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie	IS_K4_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnie i w zespołowej pracy, odpowiedzialnie i rzetelnie analizować i oceniać wyniki pracy własnej i innych	IS_K4_K01, IS_K4_K02, IS_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Procesy fluwialne i ich wpływ na charakterystykę morfologiczną rzek naturalnych, typy koryt rzecznych oraz warunki przepływu wód wielkich. Kryteria stabilności koryta. Pochodzenie i charakterystyka rumowiska rzeczного, warunki początku ruchu ziaren, mechanizmy i opis transportu rumowiska unoszonego i wleczonego. Wpływ czynników antropogenicznych w zlewni na zmiany morfologiczne rzek. Oddziaływanie budowli hydrotechnicznych. Skutki katastrofalnych fal powodziowych. Znaczenie procesów fluwialnych dla środowiska przyrodniczego rzeki i doliny. Prędkości graniczne i bezwymiarowe naprężenia krytyczne ruchu rumowiska. Obliczenia intensywności transportu rumowiska w korycie rzeczным przy wykorzystaniu różnych formuł transportu. Analiza i ocena zmian w przekroju poprzecznym oraz na odcinku rzeki, będących wynikiem ruchu rumowiska. Ocena wpływu zmian zagospodarowania zlewni oraz zabudowy hydrotechnicznej cieku na zamiany warunków transportu rumowiska w korycie rzeki.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, 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:		Urządzenia pomiarowo-kontrolne w inżynierii wodnej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe metody pomiarowe stosowane w zagadnieniach związanych z inżynierią wodną	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobierać odpowiednie urządzenia pomiarowe zależnie od zaistniałych warunków w ciekach i/lub zbiornikach	IS_K4_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	podejmowania decyzji dotyczących sposobu pomiarów i/lub kontroli w środowisku wodnym	IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rodzaje budowli ujęć wód powierzchniowych, upustowych, pomiarowo-kontrolnych. Podstawowe charakterystyki, warunki i wymagania instalacyjne. Przelewy i koryta pomiarowe. Założenia do projektowania budowli do pomiaru przepływu wody w małym cieku. Budowle pomiarowe- kontrolne; specjalne warunki i wymagania odnośnie instalacji i pomiarów, zasad działania, wyboru typu urządzeń. Zasady pomiarów i obliczeń przepustowości, niepewności pomiarowe. Automatyzacja procesu pomiarowego, rejestracja stanów lub przepływów, działanie w warunkach zimowych. Budowle i urządzenia ujęć wód powierzchniowych oraz rozrządowe na systemach dolinowych. Budowle upustowe, ich charakterystyki hydrauliczne, możliwości regulacyjne i kontrolne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

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:		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	prowadzić 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:		Egzamin pisemny, Projekt	

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 złożonych oddziaływania w interakcji: obiekty budowlane – środowisko naturalne; zaprojektować i zwymiarować elementów i konstrukcji w składowiskach odpadów; określić parametrów geotechnicznych 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:		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 odczuwalność. 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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Projekt, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Zarządzanie środowiskiem	Liczba ECTS: 3
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 użytkowa 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, ESG (Environmental, Social and Governance; Społeczeństwo, Środowisko i Ład korporacyjny), audyty środowiskowe, certyfikacja i akredytacja w OŚ	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, 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:		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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Renaturyzacja torfowisk i mokradeł	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	identyfikować problemy związane z funkcjonowaniem i obecnymi zagrożeniami związanymi z torfowiskami i mokradłami	IS_K4_W06_inz, IS_K4_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić obecny stan terenów mokradłowych, główne zagrożenia związane z ich funkcjonowaniem oraz zaproponować rozwiązania techniczne inżynierskie w celu ich renaturyzacji i poprawy kondycji tych obszarów	IS_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przeprowadzenia rzetelnej oceny uzyskanych wyników prac własnych i innych osób	IS_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Procesy zachodzące w przekształcanych, odwadnianych mokradłach i torfowiskach (murszenie, mineralizacja, emisja CO ₂ do atmosfery, osiadanie zanikanie), procesy blokowania wody na terenach mokradłowych, blokowanie odpływu, cele i metody renaturyzacji. Zdiagnozowanie sytuacji torfowiska i mokradła, przyposanie prognostycznego kompleksu wilgotnościowo-glebowego i przypisanie do niego zadań właściwej gospodarki wodnej, projekt urządzenia do zwiększenia retencji wody na torfowisku	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Raport	

Nazwa zajęć:		Zagrożenia naturalne i cywilizacyjne w geoinżynierii	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	W1	rodzaje zagrożeń naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka	IS_K4_W05_inz, IS_K4_W06_inz
	U1	rozpoznać rodzaj i wielkość zagrożenia oraz dokonać zestawienia oddziaływań na obiekty	IS_K4_U05_inz
	U2	ocenić zagrożenie wynikające z oddziaływań naturalnych bądź spowodowanych działalnością ludzką	IS_K4_U03_inz
	U3	korzystać ze specjalistycznych narzędzi w celu wyszukiwania użytecznych informacji	IS_K4_U10
	K1	stosowania nowych rozwiązań technologicznych służących poprawie jakości i bezpieczeństwa oraz ma świadomość konieczności stałego podnoszenia kompetencji zawodowych	IS_K4_K02, IS_K4_K03, IS_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Identyfikacja zagrożeń naturalnych i cywilizacyjnych w geoinżynierii. Katastrofy naturalne. Trzęsienia ziemi. Podstawowe pojęcia stosowane w sejsmologii. Charakterystyka trzęsień ziemi i ruchu sejsmicznego. Zagadnienia mechaniki gruntów w inżynierii sejsmicznej. Ocena terenów podatnych na osuwiska. Mechanizm osuwiska. Sposoby zabezpieczania się przed osuwiskami. Skutki powodzi i sposoby zabezpieczania się przed nimi. Lawiny – typologia i mechanizm zjawiska. Zagrożenia wynikające z działalności człowieka: Geotechniczne uwarunkowania bezpiecznej eksploatacji elektrowni nuklearnych. Uwarunkowania spełnienia wysokich standardów reżimu geometrycznego. Głębokie składowanie odpadów radioaktywnych. Zagrożenia wynikające z działalności górniczej i sposoby zabezpieczania się przed nimi. Specyfika składowania odpadów górniczych. Problematyka bezpiecznej eksploatacji rurociągów, sztolni i tuneli komunikacyjnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Ślady środowiskowe i raportowanie zrównoważonego rozwoju	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia i cele zrównoważonego rozwoju	IS_K4_W07_inz
	W2	ideę analizy cyklu życia (LCA) i śladów środowiskowych	IS_K4_W11_inz
	W3	standardy raportowania zrównoważonego rozwoju	IS_K4_W07_inz, IS_K4_W11_inz, IS_K4_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić ślad wodny i węglowy produktu/organizacji	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U10, IS_K4_U11, IS_K4_U13
	U2	wykonać analizę cyklu życia w otwartym oprogramowaniu	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U10, IS_K4_U11, IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	formułowania wniosków i podejmowania decyzji w na podstawie śladów środowiskowych i LCA w aspekcie zrównoważonego rozwoju	IS_K4_K01, IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Moduł obejmuje podstawy teoretyczne i praktyczne niezbędne do zrozumienia koncepcji śladów środowiskowych, analizy cyklu życia oraz raportowania zrównoważonego rozwoju. W ramach zajęć praktycznych, studenci będą określać ślad wodny i węglowy dla różnych produktów lub organizacji, a także przeprowadzą analizę cyklu życia z wykorzystaniem otwartego oprogramowania. Studenci zostaną także zapoznani ze standardami raportowania zrównoważonego rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem standardów środowiskowych. Poprzez projekty i ćwiczenia laboratoryjne, studenci rozwiną umiejętności interpretacji wyników i formułowania wniosków związanych z realizacją założeń zrównoważonego rozwoju.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

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:		Projektowanie systemów klimatyzacyjnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	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.	IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	Absolwent potrafi projektować, wykonywać i eksploatować urządzenia i elementy systemów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz wybrane elementy instalacji sanitarnych, gazowych, grzewczych i klimatyzacyjnych.	IS_K4_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników prac własnych i obcych.	IS_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rozporządzenia i normy, definicje, rodzaje systemów klimatyzacyjnych, obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego i zewnętrznego, metody określania strumienia powietrza. Urządzenia klimatyzacyjne: rozdział powietrza, budowa i rodzaje central klimatyzacyjnych. Projektowanie instalacji klimatyzacyjnych: obliczenie strumienia powietrza, wyrównywanie ciśnień w trójkątach.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Prawo wodne i administracja wodna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	szczegółowe zagadnienia Ustawy Prawo wodne, oraz wybrane zagadnienia Ustawy Kodeks postępowania administracyjnego, Ustawy Prawo budowlane oraz Ustawy Prawo geologiczne i górnicze związane z gospodarką wodną.	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W07_inz
	W2	politykę wodną Unii Europejskiej, zna trudności dotyczące transpozycji i wdrażania dyrektyw UE związanych z szeroko rozumianą gospodarką wodną.	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W07_inz
	W3	system administracji wodnej w Polsce oraz kompetencjach właściwych instytucji. Zna podstawowe procedury postępowania administracyjnego w przypadku realizacji inwestycji związanych z gospodarką wodną.	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	znaleźć odpowiednie akty podstawowe oraz krajowe i międzynarodowe normy i zalecenia dotyczące gospodarki wodnej.	IS_K4_U10
	U2	pokazać zróżnicowanie instytucji zarządzających zasobami wodnymi na świecie w zależności od kontekstu ekonomicznego i społecznego.	IS_K4_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zdolny do samodzielnej analizy dokumentacji niezbędnej przy prowadzeniu działalności gospodarczej związanej z szeroko pojętą gospodarką wodną.	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Akty prawne z zakresu prawa wodnego Polski i Unii Europejskiej (ISAP i EUR-lex). Ustawa Prawo wodne wraz z wybranymi rozporządzeniami wykonawczymi. Wybrane zagadnienia Ustawy Prawo Ochrony Środowiska, Ustawy o odpadach, Ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i odprowadzaniu ścieków, wraz z niektórymi rozporządzeniami wykonawczymi do tych ustaw. Ramowa Dyrektywa Wodna i jej cele środowiskowe oraz tzw. „dyrektywy córki” RDW. Wybrane zagadnienia Dyrektywy „powodziowej”, „azotanowej”, „morskiej”, „ściekowej”, „pitnej”, „kąpieliskowej”, „siedliskowej” i „ptasiej”. Trudności dotyczące transpozycji i wdrażania dyrektyw związanych z ochroną zasobów wodnych w Polsce. Wiadomości o systemie administracji wodnej w Polsce. Instytucje właściwe w zakresie gospodarki wodnej w Polsce i zakres ich kompetencji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Zmiany klimatu i ich konsekwencje w środowisku	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zjawiska oraz procesy zachodzące w systemie klimatycznym	IS_K4_W05_inz
	W2	przyczyny i konsekwencje zmian klimatu w różnych skalach czasowych	IS_K4_W05_inz
	W3	03 - Ma wiedzę na temat oddziaływania człowieka na klimat	IS_K4_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	korzystać z baz danych meteorologicznych i klimatycznych oraz analizować je pod kątem opracowań klimatologicznych	IS_K4_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	Posiada wiedzę na temat przyczyn i konsekwencji zmian klimatu w różnych skalach czasowych	IS_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Klimat kuli ziemskiej i jego zmiany w Europie i Polsce w ujęciu historycznym: w epokach geologicznych, w okresie polodowcowym i współczesne zmiany klimatu. System klimatyczny Ziemi. Naturalne przyczyny zmian klimatu: tektoniczne, astronomiczne, astrofizyczne, geofizyczne i sejsmiczne. Antropogeniczne przyczyny zmian klimatu w skali regionalnej i globalnej: oddziaływanie na skład chemiczny atmosfery, zmiana formy użytkowania terenu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Projekt	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I specjalizacji INŻYNIERIA SANITARNA	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	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
	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 aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I specjalizacji INŻYNIERIA WODNA	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	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
	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:		Raport, Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I specjalizacji GEOINŻYNIERIA ŚRODOWISKA	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	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
	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 EKOINŻYNIERIA	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	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
	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:		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:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Eksploracja i monitoring budowli ziemnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy prawne eksploatacji i monitoringu budowli	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W13_inz
	W2	budowę i zasady projektowania aparatury kontrolno-pomiarowej.	IS_K4_W06_inz
	W3	zasady inwentaryzacji stanu technicznego budowli	IS_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	planować badania kontrolne obiektów budowlanych	IS_K4_U02_inz, IS_K4_U03_inz, IS_K4_U10
	U2	stosować metody oceny stanu technicznego obiektów budowlanych	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U09_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy prawne funkcjonowania obiektów budowlanych. Analiza statystyczna przyczyn awarii konstrukcji ziemnych. Zasady inwentaryzacji stanu istniejącego. Mechanizmy utraty stabilności ogólnej i lokalnej. Budowa i projektowanie aparatury kontrolno-pomiarowej w zakresie pomiarów: naprężeń, przemieszczeń, ciśnień porowych i piezometrycznych. Przepływy i wycieki. Interpretacja wyników pomiarów. Badania kontrolne; geotechniczne, znaczniki prędkości filtracji, geofizyczne (sejsmiczne, elektrooporowe, geoelektryczne, termiczne). Zasady dokonywania ocen stanu technicznego obiektu, zasady przeprowadzania przeglądów stałych i okresowych budowli, aparatury kontrolno-pomiarowej służącej do monitoringu budowli ziemnych oraz zasady jej rozmieszczania, instalowania i eksploatacji, wielkości kontrolowane, interpretacja wyniki pomiarów, monitoring klasyczny i automatyczny, zasady projektowania systemów monitoringu, zasady oceny bezpieczeństwa i stanu technicznego budynków.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Techniki prognostyczne w inżynierii środowiska	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy teoretyczne wybranych metod matematycznych i statystycznych możliwych do zastosowania w prognozowaniu stanu i zmian środowiska przyrodniczego	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobierać odpowiednie narzędzia statystyczne, w tym programy komputerowe, do analizy studium przypadku i rozwiązywania zadań inżynierskich oraz prostych problemów badawczych z zakresu inżynierii środowiska	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U10
	U2	opracować prognozę zmienności przestrzennej czynników środowiskowych oraz zinterpretować na podstawie obliczeń sposób oddziaływania wybranych inwestycji inżynierskich na środowisko przyrodnicze	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U13
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przekazywać w sposób komunikatywny zagadnienia z prognozowaniem wpływu działalności człowieka na elementy środowiska	IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa empirycznego modelu prognostycznego. Zasady klasyfikowania obiektów przestrzeni środowiska przyrodniczego. Metody interpolacji zmiennych środowiskowych w przestrzeni i czasie. Opracowanie modelu prognozowania przy zastosowaniu analizy regresji wielokrotnej. Zastosowanie modelu regresyjnego do prognozowania zmian parametrów środowiska glebowego na przykładzie ekosystemów bagiennych i pobagiennych. Opracowanie prognozy zmian czasowych czynników środowiskowych przy zastosowaniu modelu matematycznego uwzględniającego zjawiska o przebiegu okresowo niesinusoidalnym. Opracowanie prognozy oddziaływania mocy akustycznej na przykładzie pojedynczego generatora wiatrowego. Zastosowanie metod interpolacyjnych do prognozowania oddziaływania mocy akustycznej zespołu źródeł punktowych na przykładzie tzw. farmy wiatrowej. Wyznaczenie stref ochrony przed hałasem określone na podstawie mapy izofonów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena opracowań ćwiczeniowych	

Nazwa zajęć:		Systemy bezpieczeństwa pożarowego	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	poszczególne elementy składające się na system przeciwpożarowy. Zna zasady projektowania, budowy i eksploatacji systemu przeciwpożarowego.	IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobierać rodzaj i wykonać obliczenia systemu przeciwpożarowego	IS_K4_U01_inz
	U2	zaprojektować i omówić system przeciwpożarowy dla wybranego budynku	IS_K4_U04_inz, IS_K4_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	działania w zespole przy realizacji złożonych celów zawodowych i społecznych oraz ma świadomość odpowiedzialności zawodowej, społecznej i osobistej	IS_K4_K01, IS_K4_K03
	K2	świadomej istotnej roli zdobytej wiedzy inżynierskiej, potrafi rozwiązywać problemy inżynierskie. Ma świadomość ważnej roli projektanta w procesie inwestycyjnym.	IS_K4_K02, IS_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Określanie zapotrzebowania na wodę do gaszenia pożaru z uwzględnieniem przeznaczenia i zastosowanych systemów gaśniczych i zabezpieczających. Bilans wodny – porównanie zasobów dyspozycyjnych z zapotrzebowaniem. Przedstawienie ogólnej charakterystyki systemów przeciwpożarowych oraz omówienie podstawowych pojęć i terminów. Regulacje prawne w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Zagadnienia bezpieczeństwa przeciwpożarowego w budynkach. Podział na kategorie obiektów budowlanych, strefy przeciwpożarowe w budynkach. Przedstawienie technicznych urządzeń przeciwpożarowych, stałych urządzeń gaśniczych, systemów ostrzegawczych. Instalacje systemów przeciwpożarowych – elementy, materiały. Zasady doboru i wymiarowania instalacji. Systemy zabezpieczeń przeciwpożarowych stosowane w budynkach o różnym przeznaczeniu. Omówienie materiałów stosowanych w instalacji z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe. Podstawy eksploatacji systemów przeciwpożarowych. Obliczanie zapotrzebowania na wodę dla celów przeciwpożarowych dla instalacji przeciwpożarowych. Przykłady obliczeniowe wybranych systemów przeciwpożarowych. Źródła zasilania, obliczenia zbiornika hydroforowego i pośredniego. Zagadnienia doboru pomp w instalacji przeciwpożarowych, zjawiska kawitacji i obliczenia NPSH. Wytyczenie przebiegu instalacji przeciwpożarowej i wykonanie rzutów poziomych instalacji przeciwpożarowej. Wykonanie hydraulicznych obliczeń ręcznie na podstawie wytycznych PN-EN 12845, Vds, NFPA i FM oraz z wykorzystaniem wybranego programu z certyfikatem Vds CEA 4001, Vds 2109 i zgodnym z FM Global i NFPA. Wykonanie opisu technicznego do projektu dla wybranego systemu przeciwpożarowego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Energetyka wodna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	W1	uwarunkowania prawne inwestycji energetyki odnawialnej oraz informacje zawarte w dokumentacji hydrologicznej i hydraulicznej dla celów projektowania elektrowni wodnych, zna zasady określania zasobów energetycznych wód, zna podstawowe zjawiska związane przepływem wody przez budowle wodne z uwzględnieniem ich konstrukcji, przeznaczenia oraz warunków pracy, zna zasady projektowania i użytkowania instalacji hydroenergetycznych.	IS_K4_W01_inz, IS_K4_W02_inz, IS_K4_W03_inz
	U1	obliczyć zasoby energetyczne cieku oraz sporządzić krzywe do analiz hydroenergetycznych wykorzystując informacje podane w dokumentacji projektowej, potrafi ustalić parametry instalacyjne i robocze turbin wodnych oraz obliczyć produkcję energii w hydroelektrowni rozumiejąc pozatechniczne aspekty swojej działalności i jej wpływu na środowisko.	IS_K4_U01_inz, IS_K4_U03_inz, IS_K4_U10
	U2	korzystać z wybranych programów komputerowych, wykonać rysunki technologiczne instalacji wykorzystujących źródła odnawialne oraz przygotować zrozumiałe i dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie.	IS_K4_U02_inz, IS_K4_U04_inz, IS_K4_U11
	K1	samodzielnego podejmowania decyzji, ma krytyczne podejście do oceny działań własnych oraz zespołów którymi kieruje, ma świadomość roli inżyniera w inicjowaniu i organizowaniu działań na rzecz interesu publicznego.	IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Możliwości wykorzystania małych piętrzeń wody na budowlach wodno - melioracyjnych dla celów produkcji energii elektrycznej. Konstrukcje części hydrotechnicznej małej elektrowni wodnej, turbin i innych urządzeń pomocniczych. Energetyczne wykorzystanie rzeki. Koncepcja projektowa energetycznego zagospodarowania małego cieku wodnego.	
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 dokumenty techniczne 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:		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:		Projektowanie oczyszczalni ścieków	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady działania oczyszczalni mechaniczno-biologicznych z podwyższonym usuwaniem biogenów oraz zasady ich projektowania	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W08_inz
	W2	zasady działania oczyszczalni opartych o zintegrowane systemy DAF – UASB/EGSB oraz zasady ich projektowania	IS_K4_W02_inz, IS_K4_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować schemat technologiczny i wykonać obliczenia parametrów pracy i wymiarowanie głównych obiektów oczyszczalni mechaniczno-biologicznej z podwyższonym usuwaniem biogenów	IS_K4_U04_inz
	U2	wykonać obliczenia parametrów pracy i wymiarowanie układu technologicznego DAF – UASB/EGSB oraz jego integrację z oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną z podwyższonym usuwaniem biogenów	IS_K4_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	formułowania opinii uzasadniających projektowanie oczyszczalni ścieków w oparciu o charakterystykę jakościową i ilościową ścieków, wymagania środowiskowe oraz przesłanki inżynierskie	IS_K4_K02, IS_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wymagania środowiskowe i funkcjonalne dla oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych oraz zasady interpretacji danych wejściowych do projektowania (zmienność dopływu i ładunków). Układy mechaniczno-biologiczne z podwyższonym usuwaniem biogenów: procesy i urządzenia części mechanicznej (kraty/sita, piaskowniki, uśrednianie, osadniki), zasady doboru konfiguracji stref bioreaktorów osadu czynnego (beztlenowa/niedotleniona/tlenowa) i recyrkulacji, dobór napowietrzania i mieszania, a także rola osadników wtórnych, bilansowanie ładunków oraz wpływ dopływu ścieków przemysłowych na obciążenie ładunkiem i stosunki C:N:P. Technologie dla oczyszczania biodegradowalnych ścieków przemysłowych, w tym flotacja i fermentacja metanowa w reaktorach przepływowych: uwarunkowania stabilnej pracy, podstawowe parametry do wymiarowania, bilanse masowe, integracja z komunalną oczyszczalnią ścieków. Gospodarka osadowa: ilość osadów, strumienie boczne, zagęszczanie, stabilizacja, odwadnianie. Projekt obejmujący koncepcję technologiczną, obliczenia parametrów pracy, wymiarowanie i dobór urządzeń oczyszczalni komunalnej z podwyższonym usuwaniem biogenów połączonej z modułem oczyszczania ścieków przemysłowych DAF–UASB/EGSB.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne, Projekt	

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) Umiejętności: (Absolwent potrafi) Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	W1	zasady przygotowywania pracy magisterskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	IS_K4_W14_inz
	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
	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 EKOINŻYNIERIA	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 sanitarna	Ekoinżynieria	Inżynieria wodna
Potwierdzenie – na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	7	7	7	7
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	43/90 (47.78%)	43/90 (47.78%)	43/90 (47.78%)	43/90 (47.78%)
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	48/90 (53.33%)	48/90 (53.33%)	48/90 (53.33%)	48/90 (53.33%)
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	536	536	536	536