

Nazwa wydziału	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Nazwa kierunku	Inżynieria Środowiska
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	angielski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka - 78,00% inżynieria lądowa, geodezja i transport - 22,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	4
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	<b>patrz tabela z efektami uczenia się</b>
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin pisemny</li> <li>• egzamin ustny</li> <li>• kolokwium pisemne</li> <li>• kolokwium ustne</li> <li>• test</li> <li>• sprawozdanie/raport pisemny</li> <li>• wykonanie i/lub obrona projektu</li> <li>• prezentacja</li> <li>• praca domowa</li> <li>• ocena aktywności w trakcie zajęć</li> <li>• rozmowa</li> <li>• ocena sprawozdania z praktyki</li> <li>• ocena z pracy domowej</li> <li>• ocena z egzaminu dyplomowego</li> </ul>
Łączna liczba godzin zajęć	1570

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	120
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	60 (50%)
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	38 (32%)
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	97 (81%)

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	12 ECTS (10%)
Łączna liczba godzin z matematyki	150
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	10
Łączna liczba godzin z fizyki	0
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	0
Łączna liczba godzin z języków obcych	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	20
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Wymiar praktyk: 4 tygodnie; Liczba punktów: 6 ECTS; Zasady i forma odbywania praktyk: zgodnie z Zarządzeniem Rektora PW nr 45/2021 Miejscem praktyk mogą być <b>przedsiębiorstwa</b> wykonawcze, eksploatacyjne, projektowe a także <b>administracja</b> państwowa i samorządowa oraz Jednostki Organizacyjne Politechniki Warszawskiej. Miejsce odbywania praktyki Studenci uzgadniają z Opiekunem. Wymogiem dla ustalenia miejsca praktyki jest jego ściśle powiązanie z programem studiów danej specjalności. W przypadku trudności ze znalezieniem miejsca praktyki przez Studenta, pomocą w tym zakresie służy Opiekun Praktyki współpracujący z Pełnomocnikiem Dziekana ds. Praktyk Studenckich. Praktyki mogą odbywać się również w instytucjach zagranicznych lub w ramach programów międzynarodowej wymiany studentów.
Opis przedmiotów obieralnych	Przedmioty obieralne na specjalności Environment Protection Engineering na studiach II stopnia w jęz. angielskim na kier. IS realizowane są w następującej konfiguracji: Semestr 3: student wybiera 2 z 7 przedmiotów w wymiarze 45h (3 ECTS) każdy; Semestr 4: student wybiera 2 z 7 przedmiotów w wymiarze 45h (3 ECTS) każdy. Student realizuje w programie studiów łącznie 180h (12 ECTS) przedmiotów obieralnych. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska

Nazwa kierunku studiów: Inżynieria Środowiska

Poziom kształcenia: drugiego stopnia

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
<b>Wiedza</b>			
IS_W01	Posiada pogłębioną i ugruntowaną wiedzę z matematyki i z rachunku współrzędnych geodezyjnych pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku inżynieria środowiska w tym wykonywanie obliczeń przy projektowaniu złożonych konstrukcji inżynierskich.	P7U_W	I_P7S_WG_O
IS_W02	Posiada pogłębioną i ugruntowaną wiedzę z grafiki inżynierskiej z wykorzystaniem podkładów mapowych klasycznych i numerycznych do potrzeb projektowania obiektów budowlanych, urządzeń oraz sieci i instalacji w inżynierii środowiska.	P7U_W	I_P7S_WG_O
IS_W03	Posiada pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie języków programowania oraz wykorzystania metod numerycznych do modelowania procesów lub wykorzystania przestrzennych baz danych i pakietów GIS do opisu stanu środowiska i zarządzania środowiskiem. Posiada wiedzę z języka obcego na poziomie B2+.	P7U_W	I_P7S_WG_O
IS_W04	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki (dot. mechaniki bryły sztywnej, mechaniki cieczy i gazów, termodynamiki, wymiany ciepła i masy, meteorologii i hydrologii w zależności od wybranej specjalności).	P7U_W	I_P7S_WG_O
IS_W05	Posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z chemii i biologii środowiska w tym znajomość nowoczesnych technik pomiarowych.	P7U_W	I_P7S_WG_O
IS_W06	Posiada pogłębioną wiedzę i zna trendy rozwojowe w zakresie fizycznych, chemicznych i biologicznych technik oraz metod stosowanych w inżynierii środowiska oraz zna zależności fizyczne procesów zachodzących w środowisku naturalnym.	P7U_W	I_P7S_WG_O
IS_W07	Posiada pogłębioną wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej i wynikającą z niej odpowiedzialność.	P7U_W	III_P7S_WK I_P7S_WG_O
IS_W08	Posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji budowlanych i mechanicznych w zakresie obiektów inżynierii środowiska.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
IS_W09	Posiada szczegółową, pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania, projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji obiektów inżynierii środowiska.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
IS_W10	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu możliwości korzystania z pakietów inżynierskiego oprogramowania w obszarze inżynierii środowiska.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
IS_W11	Posiada pogłębioną wiedzę o cyklu życia produktów, obiektów oraz instalacji i urządzeń z obszaru inżynierii środowiska.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O

IS_W12	Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji związane ze zrównoważonym wykorzystaniem zasobów środowiska i walką z zagrożeniami cywilizacyjnymi.	P7U_W	I_P7S_WG_O
IS_W13	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz transferu technologii i komercjalizacji wyników badań, w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego.	P7U_W	III_P7S_WK I_P7S_WK
IS_W14	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu ekonomii, ekonomiki produkcji, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy.	P7U_W	III_P7S_WK I_P7S_WK
IS_W15	Zna właściwości fizyczne, mechaniczne i eksploatacyjne materiałów stosowanych w obiektach budowlanych, urządzeniach, sieciach i instalacjach w obszarze inżynierii środowiska.	P7U_W	I_P7S_WG_O
IS_W16	Posiada pogłębioną wiedzę niezbędną do prowadzenia badań i analizy wytwarzania, przesyłu i wykorzystania energii w obszarze inżynierii środowiska.	P7U_W	I_P7S_WG_O
<b>Umiejętności</b>			
IS_U01	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, pozyskiwać informacje z różnych źródeł, opisać przebieg procesów fizycznych i chemicznych w obszarze inżynierii środowiska oraz wykorzystywać metody eksperymentalne w analizie przebiegu procesów.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
IS_U02	Potrafi samodzielnie, z wykorzystaniem programów wspomagających, modelować układy sieci, instalacji lub urządzeń w obszarze inżynierii środowiska, a także potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
IS_U03	Potrafi samodzielnie zaprojektować urządzenia lub instalacje w obszarze inżynierii środowiska, przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru urządzeń oraz przeprowadzić i przedstawić ocenę techniczną, technologiczną i funkcjonalną tych urządzeń.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
IS_U04	Potrafi przeprowadzić analizę i ocenę pomiarów i badań, w tym pomiarów i symulacji komputerowych oraz skorygować lub/i oszacować błędy pomiaru i przedstawić analizę wyników.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
IS_U05	Potrafi wybrać i wykorzystać metody matematyczne do analizy porównawczej różnych rozwiązań technologicznych z zakresu inżynierii środowiska oraz dobrać i zastosować informację właściwą do rozwiązania praktycznych problemów technicznych.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
IS_U06	Umie przeanalizować i ocenić wpływ wybranych parametrów procesu na jego efektywność energetyczną oraz pozyskać dane i samodzielnie wykonać obliczenia emisji zanieczyszczeń w trakcie eksploatacji systemów w obszarze inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
IS_U07	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej i prezentacji ustnej projekt, system lub proces typowy dla inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UK
IS_U08	Potrafi samodzielnie i w zespole przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną układów technologicznych stosowanych w praktyce w zakresie inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UO I_P7S_UW_O
IS_U09	Potrafi czytać prasę fachową (także w języku obcym), prowadzić proces samokształcenia się oraz przygotować prezentację ustną z wybranego zagadnienia inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O

IS_U10	Potrafi samodzielnie i zespołowo przeanalizować, opisać i ocenić przebieg i rolę procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych w obszarze inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UO I_P7S_UW_O
IS_U11	Potrafi samodzielnie i w zespole projektować, realizować i eksploatować oraz oceniać elementy systemów w zakresie inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UO I_P7S_UW_O
IS_U12	Potrafi samodzielnie i w zespole porównać, ocenić, wybrać i zastosować odpowiednie materiały na urządzenia i instalacje stosowane w obszarze inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UO I_P7S_UW_O
IS_U13	Potrafi przygotowywać i weryfikować wymagane dokumenty administracyjne związane z przedsięwzięciami inżynierskimi w zakresie inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UO
IS_U14	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w opisie zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych zachodzących w procesach typowych dla inżynierii środowiska, również w języku obcym. Posługuje się poprawnie językiem obcym na poziomie B2+.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UK
IS_U15	Posiada umiejętności samodzielnego planowania, realizacji i interpretacji badań naukowych w zakresie inżynierii środowiska.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UU
<b>Kompetencje społeczne</b>			
IS_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	P7U_K	I_P7S_KK
IS_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P7U_K	I_P7S_KK
IS_K03	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa w tym praw autorskich.	P7U_K	I_P7S_KR
IS_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	P7U_K	I_P7S_KR
IS_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P7U_K	I_P7S_KO
IS_K06	Rozumie potrzebę i odpowiedzialność przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżynierskiej oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.	P7U_K	I_P7S_KO

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1206
Nazwa przedmiotu	Surface Water Protection
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie rozszerzonej wiedzy o procesach hydrologicznych, termicznych i biologicznych, umożliwiającej zrozumienie czynników kształtujących środowisko wód powierzchniowych. Po pomyślnym ukończeniu przedmiotu student powinien: - posiadać wiedzę o procesach istotnych dla stanu wód powierzchniowych, umieć rozwiązywać problemy jakości wód rzek i jezior. Projekty komputerowe z wykorzystaniem języka R i modelu rzeki HEC-RAS dadzą studentom możliwość ćwiczenia umiejętności w zakresie komputerowego rozwiązywania problemów z jakością wody. Kompetencje: potwierdzona umiejętność zastosowania wiedzy w szczególności do problemów i zastosowań w rekultywacji wód.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Tematyka wykładów: Fizyczna, chemiczna i biologiczna charakterystyka jakości wód powierzchniowych; źródła zanieczyszczeń, procesy wpływające na jakość wód w rzekach i jeziorach. Modelowanie hydrodynamiki jezior i rzek. Modelowanie stratyfikacji termicznej jezior. Modelowanie jakości wód powierzchniowych i ekosystemów. Wskaźniki jakości wody. Klasyfikacja troficzna jezior a wskaźniki i kryteria OECD. System oceny jakości jezior. Techniczne metody ochrony wód powierzchniowych i techniki renaturyzacji jezior. Problemy jakości wód przejściowych i przybrzeżnych. Ocena stanu wód powierzchniowych wg RDW i ustawy o czystych wodach.
Projekt	Część projektowa przedmiotu będzie koncentrować się na różnych problemach związanych z problematyką jakości wody. W związku z tym studenci zapoznają się z następującymi zagadnieniami: model BZT-DO Streetera-Phelpsa, modele nityfikacji, dynamiczny model fosforu, modelowanie dynamiki populacji równaniami Lotki-Volterry, zaawansowane aspekty modelowania jakości wody za pomocą R! oprogramowanie do programowania i prosty model hydrauliczny HEC-RAS.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę funkcjonowania ekosystemów wód płynących i stojących oraz metod stosowanych w rekultywacji jezior. Zna zależności fizyczne pomiędzy przepływami wody, parametrami meteorologicznymi i wpływem substancji biogennych na procesami zachodzącymi w środowisku wodnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W09
Metody weryfikacji	Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:przygotowanie raportów podsumowujących projekty
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi zastosować odpowiednie metody opisu procesów zachodzących w ekosystemach wodnych. Potrafi zaproponować odpowiednie metody zapobiegania degradacji ekosystemów wodnych oraz remediacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium składające się z pytań otwartych Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:przygotowanie raportów podsumowujących projekty
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Ma świadomość potrzeby ciągłego pogłębiania wiedzy i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium składające się z pytań otwartych
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04



## Część I

Metody weryfikacji

Wykład: kolokwium\_pisemne:kolokwium składające się z pytań otwartych

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1207
Nazwa przedmiotu	Principles of Soil Diagnostic Techniques
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	problematyka diagnostyki stanu powierzchni ziemi w aspekcie ochrony środowiska, a także z procedurami i metodami związanymi z nietypowymi zagrożeniami gleb i gruntów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Zajęcia komputerowe	Przygotowanie projektu diagnozy degradacji obszaru wokół wybranej instalacji wraz z wizualizacją zanieczyszczenia gleby wykonanego w programie GIS wraz z propozycją neutralizacji zanieczyszczenia.
Wykład	Ocena stanu gleb i gruntów, techniki diagnozowania, określenie przyczyn i zasięgu degradacji skażonych gleb, identyfikacja potrzeb w zakresie ich rekultywacji i rekultywacji.
Projekt	Realizacja projektu polegającego na opracowaniu programu naprawczego zawierającego zarówno diagnozowanie stopnia zanieczyszczenia gleby, jak i propozycję metod rekultywacyjnych.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

**Część I**

Opis	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat diagnozowania stanu gleb, zanieczyszczeń gleb oraz podstawowych technik remediacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:Zaliczenie wykładu Projekt: projekt:Przygotowanie projektu Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt komputerowy
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student posiada rozszerzoną wiedzę z grafiki inżynierskiej z wykorzystaniem podkładów mapowych klasycznych i numerycznych przy użyciu oprogramowania GIS do potrzeb wizualizacji rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W02, IS_W03
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Przygotowanie projektu Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt komputerowy

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zastosować odpowiednie metody numeryczne za pomocą środowiska GIS do rozwiązania zagadnień z inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U05, IS_U10
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Przygotowanie projektu Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt komputerowy
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zaplanować postępowanie identyfikacji zagrożeń i oceny stanu zanieczyszczonego gruntu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03, IS_U06
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Przygotowanie projektu Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt komputerowy

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student ma świadomość technicznych i pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04, IS_K06
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:Zaliczenie wykładu Projekt: projekt:Przygotowanie projektu Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt komputerowy

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1302
Nazwa przedmiotu	Acquisition and Management of Environmental Data
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem kursu jest przedstawienie: - teoretycznych, metodologicznych i praktycznych zagadnień odpowiedzialnych za przepływ metadanych, danych i informacji o środowisku od źródła do odbiorcy, w tym: tworzenie, przekazywanie, przechowywanie, przetwarzanie, modelowanie, interpretację, prezentację i rozpowszechnianie danych i informacji; - roli dyscyplin takich jak techniki pomiarowe, telekomunikacja, informatyka i inne w budowie systemów informacji o środowisku; - technologii informacyjnej wykorzystywanej do budowy elementów systemów informacji o środowisku oraz zasad projektowania, wdrażania, eksploatacji i rozwoju tych elementów;
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Zajęcia komputerowe	Treść ćwiczeń komputerowych: projekt dotyczący zbierania i przetwarzania danych środowiskowych
---------------------	--

## Część I

Wykład	Treść wykładów: <ul style="list-style-type: none"><li>• Specyfika informacji o środowisku, związek z naukami o środowisku i informatyką. Rodzaje danych i informacji, źródła danych środowiskowych, metody pomiarowe w systemach środowiskowych</li><li>• Informacje o otoczeniu i aspektach formalno-prawnych.</li><li>• Przegląd norm technicznych i norm związanych z informacją środowiskową (ISO, CEN, OGC)</li><li>• Standardy opisu procesów pomiarowych i obserwacyjnych</li><li>• Metadane jako źródło informacji o środowisku</li><li>• Wprowadzenie do XML i GML</li><li>• Infrastruktury danych przestrzennych, np. INSPIRE</li><li>• Podstawy przetwarzania danych w aspekcie standaryzacji i harmonizacji</li><li>• Wyszukiwanie i prezentacja informacji o środowisku</li></ul>
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada rozszerzoną, uporządkowaną wiedzę w zakresie zdobywania i wykorzystywania danych przestrzennych do opisu stanu środowiska i zarządzania środowiskiem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W10
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskać informacje z różnych źródeł i wykorzystać je do opisu stanu środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U06
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:ocena projektu i raportu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Ma świadomość potrzeby ciągłego pogłębiania wiedzy i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:ocena projektu i raportu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1208
Nazwa przedmiotu	Sustainable Development and Management
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wypracowanie u studentów menedżerskiego podejścia do zagadnień związanych ze zrównoważonym rozwojem i jego społeczną perspektywą, z oceną skutków różnych działań człowieka wraz z działaniami, które będą konieczne do realizacji w różnych horyzontach czasowych oraz zapoznanie z dostępnymi instrumentami realizacji zadań zrównoważonego rozwoju umożliwiającymi wybór optymalnych działań do aktualnych potrzeb w zakresie rozwoju gospodarczego i społecznego. Studenci zapoznani zostaną również z podstawowymi informacjami dotyczącymi procesów konsultacji społecznych, szczególnie w kontekście zarządzania działaniami w zakresie rozwoju infrastruktury, ale także zarządzania w jednostkach samorządu terytorialnego czy przedsiębiorstwach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	1. Ocena skutków działania człowieka w środowisku; 2. Zarządzanie ochroną środowiska w wymiarze lokalnym, regionalnym i globalnym; 3. Współczesne problemy zanieczyszczenia środowiska; 4. Bezpieczeństwo energetyczne i ograniczenie emisji gazów cieplarnianych; 5. Zarządzanie ochroną środowiska w procesach rozwoju infrastruktury; 6. Zarządzanie ochroną środowiska w jednostkach samorządowych; 7. Konflikty społeczne i ekologiczne
--------	--

**Część I**

Projekt	1. Organizacja, otoczenie dalsze i bliższe, formuła PESTEM, analiza interesariuszy; 2. Rodzaje i charakterystyka instrumentów zarządzania ochroną środowiska; 3. Współpraca z partnerami, społeczeństwem, POE; 4. Źródła finansowania ZOŚ; 5. Analiza SWOT; 6. Wizja, cele i zadania zarządzania ochroną środowiska; 7. Organizacja systemu ZOŚ, harmonogram wdrażania, sposoby monitorowania efektów; 8. Wykonanie pracy projektowej w przedsiębiorstwie lub jednostce samorządu terytorialnego
---------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę w zakresie menedżerskiego podejścia do zagadnień związanych ze zrównoważonym rozwojem oraz w zakresie podstawowych problemów, w tym społecznych, związanych z rozwojem na poziomie jednostek administracji samorządowej oraz jednostek przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W11, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne: Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu Projekt: prezentacja: Terminowe i poprawne przygotowanie prezentacji na zadany temat

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętności korzystania z literatury przedmiotu oraz prawidłowego interpretowania pozyskanych informacji, potrafi powiązać skutki różnych rodzajów działalności z określonymi aktywnościami i wpływem antropogenicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09
Metody weryfikacji	Projekt: prezentacja: Terminowe i poprawne przygotowanie prezentacji na zadany temat Projekt: projekt: Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada podstawowe umiejętności w zakresie zarządzania sytuacjami konfliktowymi związanymi z aktywnościami człowieka, zwłaszcza w procesach rozwoju i modernizacji infrastruktury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U15
Metody weryfikacji	Projekt: prezentacja: Terminowe i poprawne przygotowanie prezentacji na zadany temat Projekt: projekt: Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Pracując zarówno samodzielnie, jak i w grupie, potrafi formułować opinie dotyczące funkcjonujących systemów zarządzania zrównoważonym rozwojem, wskazując ich silne i słabe strony wraz z propozycjami modyfikacji zastanej sytuacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: prezentacja: Terminowe i poprawne przygotowanie prezentacji na zadany temat
<b>Kod efektu</b>	K02

**Część I**

Opis	Rozumie potrzebę prawidłowego zarządzania procesami związanymi z działalnością człowieka, potrafiąc przekazywać zdobytą wiedzę w sposób powszechnie zrozumiały dla odbiorców, w tym także odbiorców nieposiadających przygotowania merytorycznego z zakresu ochrony środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Projekt: prezentacja: Terminowe i poprawne przygotowanie prezentacji na zadany temat



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1101
Nazwa przedmiotu	Searching and Sharing of Knowledge
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering,EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects,EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies),EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering,EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

## Część I

Cel przedmiotu	Studenci dowiedzą się, jak przygotować dobrą i efektywną prezentację. Dowiedzą się o najważniejszych błędach w prezentacjach oraz o sposobach przygotowania prezentacji multimedialnych. Wiedza uzyskana z tej części kursu pomaga studentom w promowaniu się w trakcie studiów oraz w ich przyszłej pracy zawodowej. Przygotowywanie raportów lub zadań. Prawidłowe sformułowanie celu pracy i wniosków. Metody cytowania literatury. Przedstawienie zakresu informacji naukowej: poszukiwanie źródeł informacji naukowo-technicznej w zakresie kierunków reprezentowanych przez Katedrę/Wydział (digitalizacja źródeł wiedzy, np. dostęp Open Access) z uwzględnieniem wyszukiwania informacji językowych i oceny wiarygodności (np. dokumentowanie źródeł informacji, źródeł wskazanych źródeł finansowania lub autoryzacji dostępu) znalezionych zasobów. Prezentacja gamy elektronicznych źródeł informacji naukowo-technicznej – e-źródła – dostęp do pełnotekstowych, cyfrowych monografii i czasopism naukowych (ciąg dalszy publikacji czasopisma) ze szczególnym uwzględnieniem terminologii (słownictwo specyficzne dla danej dziedziny, plik haseł głównych, słowa kluczowe językowe), usługi Centralnego Katalogu Zintegrowanego Systemu Biblioteczno-Informacyjnego - ALEPH oraz baz informacyjno-bibliograficznych, baz abstraktów przy jednoczesnym wskazaniu źródeł informacji patentowej i standaryzacji. Prezentacja programu RefWorks do zarządzania załącznikami bibliograficznymi, potrzebnego narzędzia, które ułatwia tworzenie własnych bibliograficznych baz danych, jednocześnie pozwalając uporządkować swoje dane w celu wykorzystania ich w swojej pracy badawczej. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu prawa z perspektywy przyszłego przedsiębiorcy. Kurs dotyczy wszystkich aspektów prowadzenia działalności gospodarczej w tym: rejestracji w Krajowym Rejestrze Sądowym; różne formy ograniczeń: koncesje, działalność regulowana, NDA i umowa o współpracy, w tym prawa własności intelektualnej (IPR). Po ukończeniu tego kursu słuchacze będą w stanie zrozumieć i przygotować podstawowe umowy.
----------------	---

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
--------------------------------------	--

Ćwiczenia	30.00 h
-----------	---------

### 02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

### 03. Treści kształcenia

**Część I**

Ćwiczenia	Definicja prezentacji. Struktura prezentacji. Podstawy skutecznych prezentacji. Krzywa uwagi. Relacja między prezydentem, materiałem i publicznością. Przygotowanie ciekawej prezentacji. Power Point – pomoc lub katastrofa. Techniczne kwestie prezentacji. Dobre i złe prezentacje. Pisanie i formatowanie sprawozdań i raportów. Język zapytań do wyszukiwania informacji w większości popularnonaukowych baz danych. Dostęp do elektronicznego źródła informacji naukowej, opartego na programie bibliotecznym ALEPH oraz informacji patentowej i standaryzacji. Prezentacja programu RefWorks do zarządzania załącznikami bibliografii. Różne formy spółek osobowych i spółek innych, procesy biznesowe i ochrona IPR (Patenty, Domeny, Wzornictwo przemysłowe, Informacje poufne, Wynalazki, Prawa do baz danych, autorstwo prac). Prawo biznesowe. Prawo ochrony własności intelektualnej. Umowy, prawo i egzekwowanie ich przez rząd.
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Studenci wiedzą jak wyszukiwać źródła informacji naukowo-technicznej w zakresie kierunków reprezentowanych przez Katedrę/Wydział
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: egzamin_dyplomowy: Indywidualna prezentacja Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny: Zadania indywidualne Ćwiczenia: test: Test
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student posiada wiedzę, jak przygotować dobrą i skuteczną prezentację oraz wypromować się w trakcie studiów i w przyszłej pracy zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: egzamin_dyplomowy: Indywidualna prezentacja Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny: Zadania indywidualne Ćwiczenia: test: Test
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student posiada wiedzę na temat wybranych zagadnień prawa ochrony własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W13
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: egzamin_dyplomowy: Indywidualna prezentacja Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny: Zadania indywidualne Ćwiczenia: test: Test
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi wyszukiwać źródła informacji naukowo-technicznej w zakresie kierunków reprezentowanych przez Katedrę/Wydział
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: egzamin_dyplomowy: Indywidualna prezentacja Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny: Zadania indywidualne Ćwiczenia: test: Test
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Student potrafi przygotować dobrą i efektowną prezentację oraz wypromować się w trakcie studiów i w przyszłej pracy zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: egzamin_dyplomowy: Indywidualna prezentacja Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny: Zadania indywidualne Ćwiczenia: test: Test
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi rozpoznać wybrane zagadnienia z zakresu prawa ochrony własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: egzamin_dyplomowy: Indywidualna prezentacja Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny: Zadania indywidualne Ćwiczenia: test: Test

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi przygotować dobrą i efektowną prezentację oraz wypromować się w trakcie studiów i w przyszłej pracy zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: egzamin_dyplomowy: Indywidualna prezentacja Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny: Zadania indywidualne Ćwiczenia: test: Test
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi rozpoznać wybrane zagadnienia z zakresu prawa ochrony własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: egzamin_dyplomowy: Indywidualna prezentacja Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny: Zadania indywidualne Ćwiczenia: test: Test

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1201
Nazwa przedmiotu	Computational Methods in Environmental Engineering
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering, EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest dostarczenie podstawowej wiedzy na temat metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii i ochrony środowiska. Po zakończeniu przedmiotu student powinien: - posiadać wiedzę z podstawowych metod analizy numerycznej, - umieć zastosować wybrane metody w danym problemie z inżynierii i ochrony środowiska. Ćwiczenia komputerowe z wykorzystaniem programów Matlab i Excel dają studentom możliwość praktycznego rozwijania umiejętności w programowaniu oraz rozwiązywaniu problemów z wykorzystaniem komputera. Student nabywa kompetencji potwierdzających zdolność zastosowania wiedzy teoretycznej w problemach praktycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Podstawy matematyczne metod numerycznych, powtórzenie głównych pojęć z analizy matematycznej i analizy błędów. Rozwiązywanie równań nieliniowych. Metoda bisekcji, Newtona-Raphsona oraz siecznych. Przykłady z mechaniki płynów. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Metoda eliminacji Gaussa i metody iteracyjne. Interpolacja i aproksymacja wielomianowa. Dopasowanie krzywych, metoda najmniejszych kwadratów. Estymacja parametrów modeli inżynierii i ochrony środowiska. Numeryczne różniczkowanie i całkowanie. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych oraz układów równań różniczkowych zwyczajnych. Metody Eulera i Runge-Kutty. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych. Równania paraboliczne, hiperboliczne i eliptyczne. Metody jawne i niejawne. Metoda skończonych. Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Wprowadzenie do metod numerycznych optymalizacji. Minimalizacja funkcji jednej zmiennej. Programowanie liniowe i nieliniowe.
Zajęcia komputerowe	Wprowadzenie do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem komputerowych narzędzi matematycznych (Matlab, Excel). Rozwiązywanie równań nieliniowych. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Interpolacja danych oraz estymacja parametrów modeli. Przykłady równań różniczkowych zwyczajnych. Przykłady równań różniczkowych cząstkowych 1D i 2D. Optymalizacja numeryczna.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę na temat podstawowych metod numerycznych rozwiązywania zagadnień inżynierskich z inżynierii i ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W03, IS_W10
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:Egzamin składa się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej. Obie części powinny być zaliczone, ale są niezależne. Część teoretyczna egzaminu składa się z testu. Część praktyczna egzaminu składa się z trzech zadań, które należy rozwiązać za pomocą znanego oprogramowania (MATLAB, Excel). Zarówno część teoretyczna jak i praktyczna mogą być prowadzone w pracowni komputerowej lub zdalnie. Zajęcia komputerowe: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Ocena bieżącej pracy podczas zajęć komputerowych. Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:Osiągnięcie efektów uczenia się będzie monitorowane w trakcie semestru poprzez ocenę pracy bieżącej i wykonania 5 zadań. Pisemne raporty wraz z rozwiązaniami powinny zostać przesłane na platformę moodle w wyznaczonym terminie. Wymagania dotyczące treści raportu zostaną określone przez prowadzącego.
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi zastosować odpowiednie metody numeryczne do rozwiązania zagadnień z inżynierii i ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02

**Część I**

Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:Egzamin składa się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej. Obie części powinny być zaliczone, ale są niezależne. Część teoretyczna egzaminu składa się z testu. Część praktyczna egzaminu składa się z trzech zadań, które należy rozwiązać za pomocą znanego oprogramowania (MATLAB, Excel). Zarówno część teoretyczna jak i praktyczna mogą być prowadzone w pracowni komputerowej lub zdalnie. Zajęcia komputerowe: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Ocena bieżącej pracy podczas zajęć komputerowych. Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:Osiągnięcie efektów uczenia się będzie monitorowane w trakcie semestru poprzez ocenę pracy bieżącej i wykonania 5 zadań. Pisemne raporty wraz z rozwiązaniami powinny zostać przesłane na platformę moodle w wyznaczonym terminie. Wymagania dotyczące treści raportu zostaną określone przez prowadzącego.
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi posługiwać się odpowiednimi programami komputerowymi (Matlab, Excel) do numerycznego rozwiązywania zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U04
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:Egzamin składa się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej. Obie części powinny być zaliczone, ale są niezależne. Część teoretyczna egzaminu składa się z testu. Część praktyczna egzaminu składa się z trzech zadań, które należy rozwiązać za pomocą znanego oprogramowania (MATLAB, Excel). Zarówno część teoretyczna jak i praktyczna mogą być prowadzone w pracowni komputerowej lub zdalnie. Zajęcia komputerowe: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Ocena bieżącej pracy podczas zajęć komputerowych. Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:Osiągnięcie efektów uczenia się będzie monitorowane w trakcie semestru poprzez ocenę pracy bieżącej i wykonania 5 zadań. Pisemne raporty wraz z rozwiązaniami powinny zostać przesłane na platformę moodle w wyznaczonym terminie. Wymagania dotyczące treści raportu zostaną określone przez prowadzącego.

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Ma świadomość potrzeby ciągłego pogłębiania wiedzy i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01

**Część I**

Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny: Egzamin składa się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej. Obie części powinny być zaliczone, ale są niezależne. Część teoretyczna egzaminu składa się z testu. Część praktyczna egzaminu składa się z trzech zadań, które należy rozwiązać za pomocą znanego oprogramowania (MATLAB, Excel). Zarówno część teoretyczna jak i praktyczna mogą być prowadzone w pracowni komputerowej lub zdalnie. Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny: Osiąganie efektów uczenia się będzie monitorowane w trakcie semestru poprzez ocenę pracy bieżącej i wykonania 5 zadań. Pisemne raporty wraz z rozwiązaniami powinny zostać przesłane na platformę moodle w wyznaczonym terminie. Wymagania dotyczące treści raportu zostaną określone przez prowadzącego.
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: ocena_aktywności_podczas_zajęć: Ocena bieżącej pracy podczas zajęć komputerowych. Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny: Osiąganie efektów uczenia się będzie monitorowane w trakcie semestru poprzez ocenę pracy bieżącej i wykonania 5 zadań. Pisemne raporty wraz z rozwiązaniami powinny zostać przesłane na platformę moodle w wyznaczonym terminie. Wymagania dotyczące treści raportu zostaną określone przez prowadzącego.



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1205
Nazwa przedmiotu	Environmental Fluid Mechanics
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przedmiot dostarcza podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki płynów w odniesieniu do przepływów geofizycznych i innych zagadnień środowiskowych. Ukończywszy kurs, student powinien posiadać znajomość podstawowych praw i teorii hydrodynamiki i ich zastosowań w konkretnych zadaniach dotyczących środowiska. Ćwiczenia komputerowe, realizowane przy użyciu programowania w języku Python, dają studentom okazję do praktykowania zastosowań wiedzy teoretycznej w rozwiązywaniu problemów przy użyciu komputera.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Zajęcia komputerowe	Główne elementy obliczeniowej mechaniki płynów (CFD). Gradient i adwekcja. Obliczanie przepływów potencjalnych. Model płytkiej wody,
---------------------	--

**Część I**

Wykład	<p>Mechanika ośrodka ciągłego. Pola skalarne, pochodne cząstkowe i materiały, gradient, adwekcja. Kinematyka przepływów, podstawy rachunku tensorowego, dywergencja, wirowość, tensor deformacji, niezmienniki tensorowe. Potencjały skalarne i wektorowe, twierdzenia Gaussa i Stokesa, reprezentacja pól wektorowych poprzez źródła i wiry. Prawa zachowania masy, pędu i energii, związki konstytutywne, równania Naviera-Stokesa. Skutki obrotu planety, siła Coriolisa. Przybliżone stany równowagowe: równowaga hydrostatyczna, geostroficzna i wiatru termicznego. Układy współrzędnych stosowane w geofizycznej dynamice płynów (ciśnieniowe, izentropowe). Wirowość i cyrkulacja, twierdzenia o zachowaniu (twierdzenia Kelvina i Bjerknesa), wirowość potencjalna Rossby'ego. Analiza skalowa i podobieństwo, przybliżone układy równań. Teoria płytkiej wody. Analiza zaburzeń liniowych, ruchy falowe w przepływach geofizycznych – fale akustyczne, wewnętrzne fale grawitacyjne, fale powierzchniowe płytkiej wody, fale inercyjne (Poincare), fale planetarne Rossby'ego.</p>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma wiedzę na temat podstawowych praw i teorii hydrodynamiki z zastosowaniem do konkretnych problemów środowiskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:pytania otwarte dotyczące rozumienia pojęć, interpretacji równań oraz zadania sprawdzające umiejętność stosowania teorii
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna wpływ efektów bezwładnościowych obrotu planety oraz stratyfikacji gęstości i temperatury na strukturę przepływu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W04
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:pytania otwarte dotyczące rozumienia pojęć, interpretacji równań oraz zadania sprawdzające umiejętność stosowania teorii
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Jest w stanie zrozumieć procesy środowiskowe i zidentyfikować kluczowe czynniki je kontrolujące.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U04, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:pytania otwarte dotyczące rozumienia pojęć, interpretacji równań oraz zadania sprawdzające umiejętność stosowania teorii
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi zastosować wiedzę teoretyczną w rozwiązywaniu problemów środowiskowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:pytania otwarte dotyczące rozumienia pojęć, interpretacji równań oraz zadania sprawdzające umiejętność stosowania teorii Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:opis metod i realizacji zadań wykonywanych w trakcie ćwiczeń komputerowych, krytyczna analiza wyników
Kompetencje społeczne	

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi wyjaśnić proces analizy w prostym języku, zaproponować interpretację wyników w konfrontacji z rzeczywistością i przedstawić implikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:pytania otwarte dotyczące rozumienia pojęć, interpretacji równań oraz zadania sprawdzające umiejętność stosowania teorii Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:opis metod i realizacji zadań wykonywanych w trakcie ćwiczeń komputerowych, krytyczna analiza wyników

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1402
Nazwa przedmiotu	Applied Climatology
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering, EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie pojęcia klimatu jako układu sterowanego sprzężeniami zwrotnymi i wymuszeniami w skali globalnej (bilans energetyczny, cyrkulacja ogólna, cyrkulacja oceaniczna). Przedstawione zostaną hipotezy przyczyn zmian klimatu w przeszłości (paleoklimatologia) i obecnie oraz zasady modelowania klimatu. Omówiona zostanie charakterystyka regionów klimatycznych oraz szczegółowo opisany klimat Europy i Polski. Przedstawione zostaną problemy klimatu miejskiego w skali lokalnej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Część I	
Wykład	Wprowadzenie – system klimatyczny. Wymuszenia klimatyczne i sprzężenia zwrotne; Promieniowanie słoneczne i ziemskie; Budżet energii powierzchniowej; Ogólna cyrkulacja atmosferyczna; Rola cyrkulacji oceanicznej i interakcji powietrza z morzem; Naturalne i antropogeniczne zmiany klimatu; Modelowanie klimatu; Klimatologia regionalna: Europa / Polska Klimat miejski; Polityka i ekonomia zmian klimatycznych.
Zajęcia komputerowe	Długookresowa zmienność temperatury w wybranym regionie; Wieloletnia zmienność opadów w wybranym regionie; Ocena energii słonecznej/wiatrowej na podstawie danych klimatycznych; Climate Explorer - kompleksowe narzędzie do analizy danych klimatycznych.

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Studenci: lepiej zrozumieją problemy klimatu i jego zmian; będą mieli wiedzę na temat charakterystyki i zmienności klimatu europejskiego; będą mieć podstawowe informacje na temat problemów klimatu miejskiego; poznają internetowe źródła danych klimatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne (wykład) Zajęcia komputerowe: projekt:ocena raportu z wykonania zadania komputerowego (ćwiczenia komputerowe)
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Studenci: zapoznają się z internetowymi źródłami danych klimatycznych; uzyskują informacje na temat przetwarzania i interpretacji danych klimatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U09, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne (wykład) Zajęcia komputerowe: projekt:ocena raportu z wykonania zadania komputerowego (ćwiczenia komputerowe)
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student będzie wiedział, jak komunikować społeczeństwu kwestie związane z klimatem i zmianami klimatycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02, IS_K06
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:ocena raportu z wykonania zadania komputerowego (ćwiczenia komputerowe)

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1301
Nazwa przedmiotu	Monitoring of Environment
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering, EPE IIst sem.1 Environment Protection Engineering (four semesters studies), IW IIst sem.3 Inżynieria Wodna, Przedmioty z roku II, Inżynieria Środowiska, IW - Wszystkie przedmioty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z modelem zarządzania środowiskiem DPSIR. Główny nacisk położono na prawodawstwo europejskie dotyczące monitoringu środowiska oraz umiejętności dotyczące statystycznej interpretacji danych monitoringowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Projekt	1. Analiza serii czasowych danych monitoringowych. 2. Model ARMA i ARIMA. 3. Zastosowanie analizy skupień do opracowania danych przestrzennych (metoda K-means i mapy Kohonena). 4. Ocena stanu jednolitych części wód płynących na podstawie danych monitoringowych. 5. Analiza przestrzenna wyników pomiarów zanieczyszczenia powietrza.
---------	--

**Część I**

Wykład	1. Wskaźniki rozwoju zrównoważonego. 2. Model DPSIR jako podstawa opisu interakcji między społeczeństwem a środowiskiem. 3. Monitoring wód powierzchniowych i podziemnych oraz system oceny stanu tych wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną. Wykorzystanie danych monitoringowych do podejmowania decyzji wodno-gospodarczych. 4. Monitoring jakości powietrza, promieniowania UV, stężenia ozonu. 5. Monitoring geofizyczny: monitoring sejsmiczny, monitoring pola magnetycznego, monitoring wulkanów, monitoring osuwisk. 6. Monitoring hałasu, wibracji i promieniowania elektromagnetycznego.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie celów, zadań i sposobu działania monitoring środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test składający się z pytań zamkniętych wielokrotnego wyboru oraz pytań otwartych
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe przepisy dotyczące prowadzenia monitoringu środowiska i sposób dokonywania oceny stanu i jakości środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W03, IS_W05, IS_W06, IS_W07, IS_W10, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test składający się z pytań zamkniętych wielokrotnego wyboru oraz pytań otwartych Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:wykonanie projektów wraz z przygotowaniem raportów
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi posługiwać się poprawnie metodami opracowania danych pomiarowych i przygotowania raportów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U09
Metody weryfikacji	Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:wykonanie projektów wraz z przygotowaniem raportów
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Uzyskuje umiejętność posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2+.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test składający się z pytań zamkniętych wielokrotnego wyboru oraz pytań otwartych Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:wykonanie projektów wraz z przygotowaniem raportów
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Umie pracować w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:wykonanie projektów wraz z przygotowaniem raportów
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Rozumie konieczność i odpowiedzialność przekazywania informacji społeczeństwu na temat stanu środowiska.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test składający się z pytań zamkniętych wielokrotnego wyboru oraz pytań otwartych Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:wykonanie projektów wraz z przygotowaniem raportów



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1103
Nazwa przedmiotu	Reliability Safety and Risk of Engineering Systems
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S1-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami niezawodności, bezpieczeństwa i ryzyka systemów i obiektów inżynierskich. Zastosowanie aplikacji naukowych w teorii niezawodności oraz metod oceny bezpieczeństwa i ryzyka do rozwiązywania problemów pojawiających się podczas projektowania, budowy, utrzymania i eksploatacji obiektów inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Wprowadzenie do teorii niezawodności, bezpieczeństwa i ryzyka. Modele niezawodnościowe systemów inżynierskich. Miary i wskaźniki niezawodności, bezpieczeństwa i ryzyka. Metody oceny niezawodności bezpieczeństwa i ryzyka systemów sieciowych. Testy niezawodności. Kryteria funkcjonowania niezawodności, bezpieczeństwa i ryzyka systemów inżynierskich. Obiekty techniczne. Podstawy oceny ryzyka nieprawidłowego funkcjonowania systemów. Warunki i metody oceny bezpieczeństwa. Podstawy zarządzania ryzykiem i bezpieczeństwem.
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu, modelowania, projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji systemów inżynierskich z wykorzystaniem teorii niezawodności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09

Część I	
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: zaliczenie:Zaliczenie przez wykonanie i oddanie ćwiczeń cząstkowych. Kolokwium.
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji systemów inżynierskich w zakresie zwiększania ich niezawodności, bezpieczeństwa i ryzyka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: zaliczenie:Zaliczenie przez wykonanie i oddanie ćwiczeń cząstkowych. Kolokwium.
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do prowadzenia badań i analizy niezawodności obiektów i sieci systemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W16
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: zaliczenie:Zaliczenie przez wykonanie i oddanie ćwiczeń cząstkowych. Kolokwium.
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać dane i samodzielnie wykonywać obliczenia wskaźnikowe oraz oceniać niezawodność obiektów i sieci systemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U05
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: zaliczenie:Zaliczenie przez wykonanie i oddanie ćwiczeń cząstkowych. Kolokwium.
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Ma umiejętność wykorzystania metod eksperymentalnych w badaniach niezawodności, bezpieczeństwa i ryzyka obiektów inżynierskich w warunkach ich eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: zaliczenie:Zaliczenie przez wykonanie i oddanie ćwiczeń cząstkowych. Kolokwium.
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: zaliczenie:Zaliczenie przez wykonanie i oddanie ćwiczeń cząstkowych. Kolokwium.
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów niezawodności, bezpieczeństwa i ryzyka w działalności inżynierskiej oraz jej wpływu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: zaliczenie:Zaliczenie przez wykonanie i oddanie ćwiczeń cząstkowych. Kolokwium.
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: zaliczenie:Zaliczenie przez wykonanie i oddanie ćwiczeń cząstkowych. Kolokwium.

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2203
Nazwa przedmiotu	Air Pollution Control
Wersja przedmiotu	2020L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu zanieczyszczenia i ochrony powietrza. Poznanie i zrozumienie problemu zanieczyszczenia powietrza, jego sił sprawczych, oraz skutków, a także metod i technologii ograniczania emisji zanieczyszczeń.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Projekt	Ćwiczenia projektowe są prowadzone jako zajęcia wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. W ramach zajęć wykonywane są projekty dotyczące: redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora transportu drogowego; obliczeń wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza dla dużych źródeł spalanie paliw wraz z doбором urządzeń do oczyszczania gazów odlotowych; zarządzania jakością powietrza.
---------	--

**Część I**

Wykład	Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, pojęcia podstawowe, systematyka zanieczyszczeń powietrza, właściwości zanieczyszczeń. Zanieczyszczenie powietrza w skali globalnej, regionalnej i lokalnej. Zjawisko smogu. Źródła zanieczyszczeń powietrza, inwentaryzacja emisji i bazy danych. Chemia i fizyka zanieczyszczeń powietrza. Bezpośrednie i pośrednie skutki zanieczyszczenia powietrza: wpływ na zdrowie ludzkie, środowisko, materiały, widzialność. Ocena i zarządzanie jakością powietrza. Prawodawstwo UE w zakresie ochrony powietrza. Kryteria i standardy jakości powietrza. Normy emisji. Metody i technologie ograniczanie emisji zanieczyszczeń powietrza: metody zrównoważonego rozwoju, metody „u źródła”, metody oczyszczania gazów odlotowych. Urządzenia, technologie i systemy stosowane w źródłach stacjonarnych i mobilnych.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu zanieczyszczenia i ochrony powietrza atmosferycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W06, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zasad działania oraz doboru metod i technologii ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W06, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę z zakresu metod i instrumentów zarządzania jakością powietrza na szczeblu lokalnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W07, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi obliczyć emisję gazowych i pyłowych zanieczyszczeń emitowanych z sektora transportu drogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U06, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi dobrać konieczne do zastosowania technologie ograniczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery z dużych źródeł spalania paliw oraz rozumie parametry wpływające na działanie i skuteczność instalacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U06

**Część I**

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi wskazać właściwe działania naprawcze podejmowane w celu poprawy jakości powietrza na szczeblu lokalnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U05, IS_U09, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi formułować problemy dotyczące przyczyn i skutków zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i konieczności poprawy jakości powietrza.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K06
Metody weryfikacji	Projekt: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2404
Nazwa przedmiotu	Municipal Solid Waste Treatment Technology
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering, EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Wykład: Wprowadzenie: definicja odpadów, podstawowe pojęcia, klasyfikacja odpadów, wpływ odpadów na środowisko. Podstawy prawne przetwarzania MSW. Charakterystyka ilościowa i jakościowa MSW. Hierarchia gospodarki odpadami. Odpady komunalne. Podstawowa charakterystyka technologii ponownego użycia, recyklingu i odzysku. Operacje jednostkowe w przetwarzaniu odpadów stałych. Kompostowanie i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach tlenowych: podstawowe procesy podczas kompostowania, systemy kompostowania i mechaniczno-biologicznego przetwarzania, technologie, wady i zalety. Fermentacja i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach beztlenowych: podstawowe procesy podczas fermentacji metanowej, technologie i systemy, wady i zalety. Metody termiczne: podstawowe procesy podczas spalania, technologie zgazowania, produkcja paliw z odpadów, wady i zalety. Składowanie: podstawowe procesy, potencjalny wpływ składowania na środowisko, metody ochrony. Porównanie metod oczyszczania MSW. Projekt: Omówienie zasad i zakresu projektu. Wprowadzenie: zasady projektowania technologii oczyszczania. Omówienie obliczeń technologicznych. Projekty technologiczne w zakresie zintegrowanego oczyszczania MSW wykonane przez studentów (w zespołach) – dla wybranych miejscowości lub regionów. Konsultacje.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**Część I**

Projekt	15.00 h
---------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Projekt	Projekt: Omówienie zasad i zakresu projektu. Wprowadzenie: zasady projektowania technologii oczyszczania. Omówienie obliczeń technologicznych. Projekty technologiczne w zakresie zintegrowanego oczyszczania MSW wykonane przez studentów (w zespołach) – dla wybranych miejscowości lub regionów. Konsultacje.
Wykład	Wykład: Wprowadzenie: definicja odpadów, podstawowe pojęcia, klasyfikacja odpadów, wpływ odpadów na środowisko. Podstawy prawne przetwarzania MSW. Charakterystyka ilościowa i jakościowa MSW. Hierarchia gospodarki odpadami. Odpady komunalne. Podstawowa charakterystyka technologii ponownego użycia, recyklingu i odzysku. Operacje jednostkowe w przetwarzaniu odpadów stałych. Kompostowanie i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach tlenowych: podstawowe procesy podczas kompostowania, systemy kompostowania i mechaniczno-biologicznego przetwarzania, technologie, wady i zalety. Fermentacja i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach beztlenowych: podstawowe procesy podczas fermentacji metanowej, technologie i systemy, wady i zalety. Metody termiczne: podstawowe procesy podczas spalania, technologie zgazowania, produkcja paliw z odpadów, wady i zalety. Składowanie: podstawowe procesy, potencjalny wpływ składowania na środowisko, metody ochrony. Porównanie metod oczyszczania MSW.

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu jakości MSW.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06, IS_W11
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:egzamin pisemny, pytania opisowe Projekt: projekt:obecność na zajęciach, przygotowanie i obronienie projektu
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna metody przetwarzania odpadów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W04, IS_W07, IS_W11, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:egzamin pisemny, pytania opisowe Projekt: projekt:obecność na zajęciach, przygotowanie i obronienie projektu
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma wiedzę z zakresu obliczeń technologicznych i projektowania w gospodarce odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W04, IS_W06, IS_W09

**Część I**

Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:egzamin pisemny, pytania opisowe Projekt: projekt:obecność na zajęciach, przygotowanie i obronienie projektu
--------------------	---

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi wykonywać obliczenia technologiczne i projektować w gospodarce odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U06, IS_U07, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:egzamin pisemny, pytania opisowe Projekt: projekt:obecność na zajęciach, przygotowanie i obronienie projektu
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi opisywać procesy przetwarzania odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U03, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:egzamin pisemny, pytania opisowe Projekt: projekt:obecność na zajęciach, przygotowanie i obronienie projektu
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi projektować system gospodarki odpadami komunalnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03, IS_U06, IS_U07, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:egzamin pisemny, pytania opisowe Projekt: projekt:obecność na zajęciach, przygotowanie i obronienie projektu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K04
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:egzamin pisemny, pytania opisowe Projekt: projekt:obecność na zajęciach, przygotowanie i obronienie projektu
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student ma świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów i efektów działalności inżynierskiej w zakresie przetwarzania odpadów, w tym wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:egzamin pisemny, pytania opisowe Projekt: projekt:obecność na zajęciach, przygotowanie i obronienie projektu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2305
Nazwa przedmiotu	Irrigation and Drainage
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	metody i technologie stosowanych przy nawadnianiu i odwadnianiu np. obiektów gospodarki odpadami. Ponadto nauczą się projektować systemy przeciwdziałające rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń odciekami wysypiskowymi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Projekt	Określenie ilości odcieków i bilansu wodnego składowiska. Projekt systemu odwodnienia odcieków wraz z opracowaniem wytycznych eksploatacji zlewni składowiska. Określenie wymiarów zbiornika.
Wykład	Zasady, metody i zadania nawadniania i odwadniania. Parametry hydrologiczne, hydrauliczne i gruntowo-wodne, wliczane w procesy nawadniania i odwadniania. Przyczyny powodzi i niedoborów wody - zagrożenia środowiskowe. Główne zadania melioracji melioracyjnych. Zasady stosowania melioracji nawadniających. Rodzaje wykładzin stosowanych na składowiskach, materiały geosyntetyczne.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W01

**Część I**

Opis	Student posiada wiedzę o metodach i technologiach używanych w nawodnieniach i odwodnieniach, w tym w obiektach gospodarki odpadami. Posiada również wiedzę o parametrach hydrologicznych (opad, odpływ), hydraulicznych oraz gruntowo-wodnych (wody gruntowe, filtracja) uwzględnianych w procesach odwadniania i nawadniania, a także o rodzajach drenaży używanych na składowiskach oraz materiałów geosyntetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W07, IS_W09
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:Kolokwium pisemne

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Studenci posiadają umiejętności projektowania system odwodnienia odcieków. Będą potrafili obliczyć ilość odcieków oraz wykonać balans wodny składowiska, a także wymiary zbiornika retencyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U06, IS_U12
Metody weryfikacji	Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:Wykonanie projektu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Studenci, pracując w zespołach, wykonają projekt mając również na uwadze prawa autorskie. Wykażą się ponadto kreatywnością i zdolnością do poszerzania swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: sprawozdanie/raport pisemny:Wykonanie projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2304
Nazwa przedmiotu	Spatial Data Analysis
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z wymienionych zagadnień. Rola informacji przestrzennej w inżynierii ochrony środowiska. Systemy Informacji Geograficznej (GIS); narzędzie do zarządzania danymi przestrzennymi. Źródła danych wykorzystywanych w inżynierii i ochronie środowiska. Manipulacja danymi – formaty, integracja, konwersja, interpolacja. Analiza danych – wizualizacja, obliczenia, tworzenie nowych danych, analizy wielowarstwowe. Wektorowe i rastrowe reprezentacje danych przestrzennych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia komputerowe	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p>Informacja przestrzenna w inżynierii ochrony środowiska. Wektorowe i rastrowe reprezentacje (modele) danych przestrzennych. Mapy cyfrowe, warstwy informacyjne, obiekty. Atrybuty danych przestrzennych. Proste i topologiczne modele wektorowe. Baza danych – pola i rekordy, struktura bazy danych, typy i właściwości pól, obliczenia i zapytania do bazy danych. Łączenie baz danych. Metody wprowadzania danych przestrzennych – digitalizacja, skanowanie i kalibracja. Rastrowy model danych przestrzennych. Funkcje GIS oparte na modelu rastrowym. Modele powierzchniowe – wektorowe (izolinie, TIN) i rastrowe (DEM), obliczenia i analizy na podstawie DEM. Deterministyczna i statystyczna interpolacja danych przestrzennych – przegląd metod, ocena wyników. Wady i zalety metod interpolacyjnych. Zaawansowana analiza przestrzenna modeli wektorowych. Zaawansowana analiza przestrzenna modeli rastrowych. Przykłady zastosowań GIS w inżynierii i ochronie środowiska. Analizy GIS – operacje typowe dla modelu wektorowego i rastrowego. Przegląd dostępnego oprogramowania.</p>
Zajęcia komputerowe	<p>Wprowadzenie do ćwiczeń, zasady oceniania, przydzielanie kont komputerowych. Podstawy pracy w środowisku GIS. Proste i zaawansowane wyświetlanie danych przestrzennych. Baza danych w GIS: dodawanie i usuwanie pól, obliczenia i zapytania w bazie danych, tabele powiązań. Deklarowanie i rozpoznawanie układów współrzędnych. Transformacja i kalibracja warstw. Warstwy punktowe. Tworzenie warstwy na podstawie pliku, edycja warstwy punktowej, tworzenie nowej warstwy punktowej. Warstwy linii. Tworzenie nowej warstwy liniowej na podstawie mapy topograficznej. Warstwy wielokątów. Tworzenie nowej warstwy poligonowej na podstawie mapy topograficznej. Analiza przestrzenna w GIS. Przegląd funkcji przestrzennych. Wykorzystanie funkcji analizy przestrzennej. Buforowanie. Złącza przestrzenne. Rozpuszczanie granic między obiektami. Przycinanie warstw wektorowych. Łączenie warstw wektorowych. Nakładanie się i przecinanie warstw wektorowych. Rastrowa analiza przestrzenna. Wyświetlanie danych rastrowych. Konwersja siatek zmiennooprzecinkowych na siatki całkowite. Ponowna klasyfikacja. Konwersja między formatem wektorowym a rastrowym. Komórki NoData w mapach rastrowych. Tworzenie siatki z pliku tekstowego. Cyfrowy model terenu (DEM). Funkcje lokalne, strefowe i sąsiedzkie (ogniskowe). Mapa odległości i bliskości, maska analizy. Wyznaczanie trasy przy minimalnych kosztach. Interpolacja. Tworzenie DEM. Analiza DEM - ekspozycja, spadek, widoczność, funkcje hydrologiczne. Znalezienie terenów odpowiednich pod lokalizację składowiska odpadów spełniających określone wymagania.</p>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu używania dostępnej informacji przestrzennej do celów lokalizacji różnych inwestycji mogących mieć wpływ na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W02, IS_W03, IS_W10
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Sprawdzenie kolokwium
<b>Kod efektu</b>	W02

**Część I**

Opis	Posiada wiedzę, która pozwala na sprawne zarządzanie geobazami danych przestrzennych w celu ich wykorzystania w zagadnieniach ochrony środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W02, IS_W03, IS_W10
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Sprawdzenie kolokwium

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi zarządzać danymi przestrzennymi oraz przeprowadzać analizy z wykorzystaniem danych przestrzennych zarówno w formie wektorowej jak i rastrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: ocena_aktywności_podczas_zajęć: Aktywność na ćwiczeniach, , poprawne rozwiązanie zadań i poprawna prezentacja ich wyników Zajęcia komputerowe: test:Sprawdzenie testu
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wyszukiwać obszary na potrzeby lokalizacji inwestycji z uwzględnieniem aspektów środowiskowych oraz potrafi interpolować dane pomiarowe o charakterze dyskretnym w celu ich prezentacji w formie przestrzennej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: ocena_aktywności_podczas_zajęć: Aktywność na ćwiczeniach, , poprawne rozwiązanie zadań i poprawna prezentacja ich wyników Zajęcia komputerowe: test:Sprawdzenie testu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko naturalne i społeczne, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: ocena_aktywności_podczas_zajęć: Aktywność na ćwiczeniach, , poprawne rozwiązanie zadań i poprawna prezentacja ich wyników Zajęcia komputerowe: test:Sprawdzenie testu
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić dane oraz wyniki badań o charakterze przestrzennym w postaci zrozumiałych map tematycznych dotyczących różnych aspektów ochrony i inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: ocena_aktywności_podczas_zajęć: Aktywność na ćwiczeniach, , poprawne rozwiązanie zadań i poprawna prezentacja ich wyników Zajęcia komputerowe: test:Sprawdzenie testu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2201
Nazwa przedmiotu	Geostatistics
Wersja przedmiotu	2024L..2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering, EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem geostatystyki jest opisanie, analiza i interpretacja niepewności spowodowanej ograniczonym próbkowaniem przestrzennym badanej właściwości. Klasyczne metody statystyczne nie nadają się do tego celu, ponieważ ignorują informacje przestrzenne w zbiorach danych. Geostatystyka oferuje różnorodne narzędzia do opisu ciągłości przestrzennej, która jest istotną cechą wielu zjawisk. Wykład przedstawia możliwości wykorzystania metod geostatystycznych w badaniach inżynierii środowiska i ochrony środowiska. W części wprowadzającej kursu prezentowane są podstawowe pojęcia, najważniejsze narzędzia geostatystyczne, takie jak semiwariogram, funkcja kowariancji, korelogram, półwariancja krzyżowa itp. oraz podstawowe metody geostatystyczne. Następnie zostanie opisane modelowanie wariogramów z wykorzystaniem funkcji dodatnio określonych. Przedstawiony zostanie również najważniejszy typ metod estymacji przestrzennej, ogólnie znany jako kriging. Następnie przedstawione zostaną metody cokrigingu, które są najważniejszym narzędziem szacowania przestrzennego uwzględniającym informacje wtórne. Ten typ szacowania jest często nazywany integracją danych. Podane zostaną również informacje na temat metod symulacji geostatystycznych oraz wybranych pakietów geostatystycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

**Część I**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	<p>Treść wykładów</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterystyka danych środowiskowych. Znaczenie, początek, rozwój i stan obecny geostatystyki. Funkcja losowa. Koncepcja zmiennej zregionalizowanej.</li> <li>2. Hipoteza stacjonarności. Ścisła stacjonarność. Stacjonarność drugiego rzędu. Hipoteza wewnętrzna. Ergodyczność.</li> <li>3. Ciągłość przestrzenna, wykres rozrzutu h, chmura wariogramu i wariogram eksperymentalny. Typowy kształt wariogramu. Efekt samorodków, próg, zakres korelacji.</li> <li>4. Inne miary ciągłości przestrzennej: funkcja kowariancji, korelogram, madogram, wariogram standaryzowany, wariogram względny itp.</li> <li>5. Ocena wiarygodności wariogramów empirycznych. Przykłady typowych i nietypowych wariogramów.</li> <li>6. Potrzeba modelowania wariogramów. Pozytywna określoność. Dopuszczalne modele wariogramów. Struktury zagnieżdżone. Ocena parametrów modelu wariogramu. Ocena jakości dopasowania.</li> <li>7. Wpływ dryfu na wariogram. Zachowanie się wariogramów w małych i dużych odległościach. Anizotropia geometryczna i strefowa.</li> <li>8. Kriging zwykły. Model funkcji losowej, nieobciążalność. Minimalizacja wariancji błędu.</li> <li>9. Zwykły system krigingu i jego główne właściwości. Intuicyjny opis krigingu.</li> <li>10. Inne rodzaje krigingu, np. kriging blokowy, kriging z modelem trendu, kriging logarytmiczno-normalny, kriging wskaźnikowy.</li> <li>11. Walidacja krzyżowa, jackknife.</li> <li>12. Krzyżowe wykresy rozrzutu h. Wariogram krzyżowy, korelogram krzyżowy, itp. Układ równań kokrigingu i jego właściwości.</li> <li>12. Wprowadzenie do symulacji geostatystycznych. Potrzeba wykonywania symulacji. Sekwencyjna symulacja gaussowska, symulowane wyżarzanie.</li> </ol>
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe informacje o pakietach geostatystycznych. Demonstracja niektórych darmowych pakietów.</li> <li>2. Przykład obliczeń wariogramów, modelowania wariogramów i obliczeń krigingu zwykłego.</li> <li>3. Przykłady analiz geostatystycznych dla problemów środowiskowych, m.in. geochemia, geofizyka, górnictwo.</li> <li>4. Zapoznanie z projektami próbkowania środowiska: klasycznym i geostatystycznym. Rola wariancji krigingu w próbkowaniu środowiskowym.</li> <li>5. Rozwiązywanie wybranego problemu geostatystycznego, m.in. projekt studencki.</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna przedmiot, cele i podstawowe definicje statystyczne oraz kluczowe pojęcia geostatystyczne. Student opisuje charakterystyczne cechy danych środowiskowych w zastosowaniach glebowych, hydrologicznych, atmosferycznych itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W03, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny: Egzamin pisemny lub ustny
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat krigingu i cokrigingu oraz metod symulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny: Egzamin pisemny lub ustny

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student oblicza, analizuje semiwariancję empiryczną i modeluje ją za pomocą dozwolonych modeli.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: projekt:Aktywne uczestnictwo, odrabianie prac domowych, np. projekt.
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi analizować i interpretować niepewność spowodowaną ograniczonym próbkowaniem przestrzennym badanej własności. Student rozwiązuje podstawowe problemy geostatystyczne związane z inżynierią środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10, IS_U15
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: projekt:Aktywne uczestnictwo, odrabianie prac domowych, np. projekt.

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student ma świadomość trudności i wagi właściwej interpretacji danych środowiskowych oraz dostrzega złożone relacje między nimi, także w dużej skali. Student dostrzega związek geostatystyki w problemach społecznych i nietechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K03, IS_K06
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: projekt:Aktywne uczestnictwo, odrabianie prac domowych, np. projekt.



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2204
Nazwa przedmiotu	Biological Techniques for Environmental Monitoring
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodami hodowli mikroorganizmów, technikami i narzędziami wykorzystywanymi w laboratorium mikrobiologicznym oraz ilościowymi i jakościowymi metodami badania wody, gleby i powietrza
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Metody barwienia bakterii. Techniki mikroskopowania. Badania ilościowe mikroorganizmów z wykorzystaniem metod hodowlanych. Analiza mikrobiologiczna wody i powietrza
Wykład	Metody stosowane w analizie ilościowej i jakościowej mikroorganizmów, metody hodowli mikroorganizmów i rodzaje podłoży hodowlanych. Wykrywanie i identyfikacja mikroorganizmów. Sprzęt optyczny stosowany w badaniach środowiskowych. Techniki mikrobiologiczne izolacji mikroorganizmów z próbek wody, osadów/gleby i powietrza. Metody analizy sanitarnej próbek środowiskowych. Ocena stanu ekologicznego środowiska z wykorzystaniem metod biologicznych. Monitoring biologiczny w procesach bioremediacji

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W01

**Część I**

Opis	Student ma praktyczną wiedzę, popartą teorią, na temat różnych metod stosowanych w badaniach mikrobiologicznych środowiska glebowego, wodnego i powietrza
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego lub ustnego
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma poszerzoną wiedzę na temat trendów rozwojowych w dziedzinie biologii dotyczących technik i metod stosowanych w badaniach środowiskowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego lub ustnego
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student posiada szczegółową wiedzę praktyczną i teoretyczną w zakresie zaawansowanych technik i metod biologicznych stosowanych w inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego lub ustnego

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi analizować i oceniać skuteczność oczyszczania wody, unieszkodliwiania osadów i remediacji gleby
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U06
Metody weryfikacji	Laboratorium: kolokwium_pisemne:pisemny test Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Dyskusja podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Przygotowanie sprawozdań z zajęć
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student posługuje się terminologią stosowaną w inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U14
Metody weryfikacji	Laboratorium: kolokwium_pisemne:pisemny test Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Dyskusja podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Przygotowanie sprawozdań z zajęć

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie stosowania metod i technik biologicznych w inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Laboratorium: kolokwium_pisemne:pisemny test Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Dyskusja podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Przygotowanie sprawozdań z zajęć
<b>Kod efektu</b>	K02

**Część I**

Opis	Student potrafi pracować nie tylko indywidualnie ale również w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Laboratorium: kolokwium_pisemne: pisemny test Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć: Dyskusja podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny: Przygotowanie sprawozdań z zajęć

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2202
Nazwa przedmiotu	Environmental Chemistry II
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering, EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Wiedza z zakresu substancji antropogenicznych w środowisku (substancje priorytetowe, AOX), przemian zanieczyszczeń w środowisku oraz wybranej instrumentalnej metody analizy wody
Praktyki zawodowe	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Procesy samooczyszczania w wodzie - krzywa usuwania BZT i bilans tlenowy. Redukcja fotochemiczna Fe(III). Specjacja metali. Oznaczanie wybranych zanieczyszczeń w wodzie. Przygotowanie próbki wody do oznaczenia metodą GC-MS i AAS. Wybrane metody oczyszczania ścieków.
Wykład	Substancje priorytetowe w środowisku -AOX - Adsorbowalne, organicznie halogenki. -Procesy samooczyszczania wód - krzywa zużycia tlenu (BZTn). -Procesy fotochemiczne w środowisku - ścieki - zjawisko sorpcji na granicy faz osad-woda - stała podziału woda-oktanol. -Wybrane instrumentalne metody badania wód - GC-MS, AAS, HPLC i IC

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Rozumie najważniejsze problemy związane z chemią środowiska, w tym dotyczące stosowania urządzeń analitycznych do określenia zawartości zanieczyszczeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Potrafi rozpoznać właściwości związku chemicznego odpowiadające za potencjalnie negatywny wpływ na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Rozumie procesy przekształceń zanieczyszczeń zachodzące w środowisku przyrodniczym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi posługiwać się najważniejszymi urządzeniami analitycznymi stosowanymi w ocenie zawartości poszczególnych zanieczyszczeń w środowisku
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U04, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:sprawozdanie z zajęć
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi identyfikować związki potencjalnie odpowiedzialne za zanieczyszczenie środowiska i potencjalnie negatywne efekty przez nie wywoływane
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U04, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:sprawozdanie z zajęć

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi dostrzegać i dyskutować o problemach związanych z występowaniem zanieczyszczeń w środowisku oraz stosowaniem podstawowych urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:sprawozdanie z zajęć
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi pracować w zespole i wziąć odpowiedzialność za wspólnie wykonywane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04

## Część I

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:sprawozdanie z zajęć
--------------------	--

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2303
Nazwa przedmiotu	Scientific Programming and Data Analysis
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zdobycie umiejętności programowania w wysokopoziomym, imperatywnym, obiektowym i funkcjonalnym języku, oraz stosowania programowania przy analizie danych przestrzennych o środowisku. Rozwinięcie umiejętności samodzielnej nauki technik programowania naukowego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia komputerowe	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Zajęcia komputerowe	Elementy języka - typy i struktury danych, operatory, wyrażenia, instrukcje itp. Programowanie w języku Python na platformie Linux, interakcja z systemem operacyjnym, narzędzia programistyczne i interaktywne środowiska programistyczne. Korzystanie z otwartych zasobów dokumentacji. Zasady programowania imperatywnego, modularnego, obiektowego i funkcjonalnego. Obliczenia symboliczne (SymPy), grafika i wizualizacja (Matplotlib), rozwiązywanie równań, optymalizacja, interpolacja, całkowanie, równania różniczkowe cząstkowe i zwyczajne (SciPy, SymPy, Numpy), przetwarzanie i analiza danych (Pandas), statystyka, przetwarzanie sygnałów (Numpy, SciPy, Pandas). Analiza widmowa szeregów czasowych.
---------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W01

**Część I**

Opis	Zna podstawy struktury programów, elementów i składni języka programowania oraz wybranych bibliotek procedur
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W10
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:Ocena poprawności rozwiązań i wnikliwości analizy
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna wybrane techniki wizualizacji i analizy danych przestrzennych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:Ocena poprawności rozwiązań i wnikliwości analizy

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi tworzyć i modyfikować źródłowe kody programów w języku Python przy użyciu wybranych środowisk uruchomieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:Ocena poprawności rozwiązań i wnikliwości analizy

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Widząc szybkie tempo rozwoju technik informatycznych, postrzega potrzebę ciągłej aktualizacji wiedzy i umiejętności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:Ocena poprawności rozwiązań i wnikliwości analizy



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-2402
Nazwa przedmiotu	Groundwater Protection
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects, EPE 1st year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering, EPE IIst Sem.2 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S2-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami, aspektami prawnymi i technicznymi metodami ochrony wód podziemnych. Studentowi zostanie przekazana wiedza z zakresu projektowania stref ochronnych i systemów monitoringu w pobliżu ujęć wód podziemnych. Omówione zostaną poszczególne metody zabezpieczenia wód podziemnych przed wyciekami ze składowisk odpadów (izolacja mechaniczna i hydrauliczna). Przedstawione zostaną metody rekultywacji zanieczyszczonych wód podziemnych. Ćwiczenia projektowe będą oparte na wykorzystaniu numerycznych modeli przepływu i transportu masy w ośrodku porowatym. Projekt dotyczyć będzie trzech aspektów zanieczyszczenia wód podziemnych. 1. Ocena oddziaływania składowiska odpadów na wody podziemne. 2. Izolacja hydrauliczna składowiska odpadów. 3. Wykrywanie odwrotnych trajektorii zanieczyszczeń. Projekt będzie miał na celu rozwijanie praktycznych umiejętności studentów w zakresie ochrony wód podziemnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Część I	
Wykład	Źródła zanieczyszczeń wód podziemnych. Opis procesów transportu zanieczyszczeń. Zasady ochrony wód podziemnych. Prawne aspekty zanieczyszczenia wód podziemnych. Projekt strefy ochronnej. Monitorowanie projektów składowisk odpadów. Techniki izolacji WDS (izolacja mechaniczna i hydrauliczna). Metody rekultywacji wód podziemnych.
Projekt	Podstawy modelowania wód podziemnych. Tutorial dotyczący oprogramowania. Przykład modelu przepływu wód podziemnych (MODFLOW). Przykład modelu transportu zanieczyszczeń wód podziemnych (MT3D).

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna zagadnienia związane z ochroną wód podziemnych przed zanieczyszczeniami, zarówno w aspekcie rozwiązań prawnych, jak i inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W04, IS_W07, IS_W10
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:Ocena z egzaminu
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe pojęcia i równania związane z przepływem wód podziemnych i transportem zanieczyszczeń w wodach podziemnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W04, IS_W07, IS_W10
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:Ocena z egzaminu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać równania przepływu wód podziemnych do prostych obliczeń z wykorzystaniem modelu MODFLOW
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U02, IS_U04, IS_U07, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Sprawdzenie i ustna obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wykonać model transportu zanieczyszczeń w wodach podziemnych z wykorzystaniem modelu MT3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U02, IS_U04, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Sprawdzenie i ustna obrona projektu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie zagrożenia związane z ochroną wód i jest świadomy swojej roli w przeciwdziałaniu im
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Sprawdzenie i ustna obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Zna odpowiedzialność i efekty pracy zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Sprawdzenie i ustna obrona projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3304
Nazwa przedmiotu	Pro-ecological Technologies
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Wprowadzenie w problematykę technologii proekologicznych, Najlepszych Dostępnych Technik (BAT) na bazie dyrektywy IED, oraz zasad funkcjonowania Pozwolenia Zintegrowanego dla instalacji przemysłowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Projekt	Omówienie zasad i zakresu projektu Wprowadzenie: zasady BAT dla wybranych instalacji. Ocena BAT dla wybranych instalacji podlegających wymaganiom dyrektywy IED i konkluzjom BAT, projektowanie zgodnie z zasadami BAT - przez studentów (w zespołach). Konsultacje.
Wykład	Wprowadzenie: definicje, podstawowe pojęcia, wymagania środowiskowe. Podstawy prawne BAT m.in. dyrektywa IED. Podstawy technologiczne: operacje jednostkowe, oszczędność materiałów i energii, minimalizacja wpływu na środowisko. Prowadzenie procesów technologicznych. Technologie przyjazne środowisku. Najlepsze Dostępne Techniki (BAT): kryteria wyboru i identyfikacji, uwagi referencyjne, definiowanie optymalnej technologii w oparciu o czynniki lokalizacyjne, egzekwowanie wymagań BAT. Pozwolenie Zintegrowane – narzędzia do wprowadzania, wdrażania i egzekwowania wymagań BAT. Poważane awarie przemysłowe w instalacjach.

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska oraz zna podstawowe akty Unii Europejskiej oraz obowiązujące normy i przepisy z zakresu najlepszych dostępnych technik w tym technologii proekologicznych. Zna zasady zrównoważonego rozwoju związane z wdrażaniem najlepszych dostępnych technik. Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej zgodnie z zasadami najlepszych dostępnych technik i zużycie pozwoleń zintegrowanych w instalacjach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W09, IS_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Zaliczenie wykładu - kolokwium pisemne w formie testu jednokrotnego wyboru

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	<b>U01</b>
Opis	Potrafi opracowywać wnioski i zna zasady wydawania decyzji administracyjnych w ochronie środowiska, potrafi określić spełnienie wymagań najlepszej dostępnej techniki, potrafi projektować zgodnie z wymaganiami BAT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U13
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Prawidłowe wykonanie projektu (w zespołach), terminowe dostarczenie

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie Najlepszej Dostępnej Techniki, w tym jej wpływu na środowisko Rozumie potrzebę i odpowiedzialność przekazywania społeczeństwu informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżynierskiej w tym spanieniu kryteriów Najlepszej Dostępnej Techniki oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K06
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Prawidłowe wykonanie projektu (w zespołach), terminowe dostarczenie

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3303
Nazwa przedmiotu	Introduction to Remote Sensing of Environment
Wersja przedmiotu	1900Z..2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu teledetekcji powierzchni ziemi oraz nabycie przez nich umiejętności teledetekcyjnego przetwarzania obrazów. Ogólnym podejściem kursu jest nauka zadaniowa, z naciskiem na praktykę komputerową, uzupełniona jedynie niezbędną ilością teorii. Poza badaniem zasad teledetekcji, ten kurs odnosi się do problemów i analiz środowiskowych. Kurs jest celowo oparty na teledetekcyjnym systemie nauczania UNESCO Bilko
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia komputerowe	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energia elektromagnetyczna i teledetekcja. Podstawy teledetekcji.</li> <li>2. Czujniki, platformy i teledetekcyjne systemy pozyskiwania danych. Specyficzne właściwości danych teledetekcyjnych – wprowadzenie.</li> <li>3. Teledetekcja optyczna, multispektralna, hiperspektralna</li> <li>4. Mikrofalowa teledetekcja termiczna</li> <li>5. Radar z syntetyczną aperturą (SAR), interferometryczny radar z syntetyczną aperturą, teledetekcja (InSAR), Lidar.</li> <li>6. Teledetekcja w zastosowaniach środowiskowych. Zastosowania na skalę lokalną, od rolnictwa precyzyjnego po strefy przybrzeżne, monitoring miejski, zagrożenia itp.</li> <li>7. Global Earth System Science, przegląd przykładowych współczesnych misji kosmicznych. Najnowsza technologia w tej dziedzinie.</li> </ol>
Zajęcia komputerowe	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Korekta geometryczna obrazu Morza Śródziemnego wykonanego za pomocą zaawansowanego radiometru o bardzo wysokiej rozdzielczości (AVHRR).</li> <li>2. Macierze kowariancji i korelacji oraz interpretacja ładunków analizy głównych składowych</li> <li>3. Zaawansowane zastosowania dokumentów formułowych, w tym algebry Boole'a, funkcji trygonometrycznych, arytmetyki modułowej</li> <li>4. Manipulowanie zestawem warstw rastrowych jako prostym systemem informacji geograficznej (GIS) z wykorzystaniem dokumentów formułowych do wykonywania niezbędnych operacji.</li> <li>5. Nakładanie siatek współrzędnych geograficznych na obrazy.</li> <li>6. Otwieranie płaskich plików binarnych w Bilko.</li> <li>7. Wykorzystując jako przykład dane MERIS poziomu 1B, w tej lekcji pokazano, jak używać bitowych operatorów dokumentów formuł z informacjami dotyczącymi kodowania flag, które są dostarczane z niektórymi obrazami.</li> <li>8. W tej lekcji przedstawiono zakres dwu- i trzypasmowych wskaźników wegetacji, zbadano, w jaki sposób wykorzystać dokumenty formuł Bilko do ich implementacji, oraz wyjaśniono, w jaki sposób można tworzyć biblioteki ogólnych formuł (w tym przypadku do mapowania roślinności).</li> </ol>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	<p>Student posiada wiedzę na temat koncepcji różnych pomiarów teledetekcyjnych w tym metod aktywnych i pasywnych oraz zdalnej aparatury pomiarowej. Student posiada wiedzę z zakresu zastosowania zdalnych pomiarów do badania powierzchni Ziemi obejmującą m.in. obserwacje pokrycia terenu i użytkowania gruntów, wybranych ekosystemów, wilgotności gleby, infrastruktury hydrologicznej i technicznej, monitoring oceanów, mórz i obszarów przybrzeżnych, monitoring zagrożeń środowiskowych i klęsk żywiołowych. Student opisuje najważniejsze globalne misje satelitarne takie jak: GMES, GEOSS, Living Planet itp.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne lub ustne
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01

**Część I**

Opis	Student potrafi wykonać podstawowe przetwarzanie wielospektralnego obrazu cyfrowego takie jak filtrowanie, redukcja szumów, detekcja zmian, analiza korelacji zmiennych, analizy statystyczne, nienadzorowane i nadzorowane klasyfikacje. Student potrafi analizować i wyznaczać spektralne wskaźniki roślinności m.in. NDVI, FAPAR, LAI, LAIxCab, wilgotność gleby, wybrane problemy hydrologiczne, zanieczyszczenie powietrza, wody i ziemi, cyfrowy model terenu oraz ocenę szaty roślinnej. Student potrafi wykorzystywać bazy danych teledetekcyjnych do zastosowań środowiskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Metody weryfikacji	projekt:Opracowanie i obrona projektu

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student ma świadomość złożoności relacji między elementami środowiska, w tym presji antropogenicznej, obserwowanych z kosmosu. Student ma wrażliwość na problemy środowiskowe wynikające z ograniczania zasobów przyrodniczych, postaw ekologicznych i aktywności obywatelskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K06
Metody weryfikacji	projekt:Opracowanie i obrona projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3401
Nazwa przedmiotu	Diploma Seminar
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects, EPE 1st year Environment Protection Engineering - All Subjects, EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE IIst sem.3 Environment Protection Engineering, EPE IIst sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Metodyka prowadzenia badań w inżynierii środowiska, przygotowanie pracy magisterskiej (cel, zakres, format pracy etc.), prezentacja wyników badań.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Seminaria dyplomowe	Przygotowanie prezentacji, zapoznanie z literaturą Metodyka prowadzenia badań w inżynierii środowiska, przygotowanie pracy magisterskiej (cel, zakres, format pracy etc.), prezentacja wyników badań. Techniki prezentacji.
---------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę niezbędną do rozumienia technicznych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w dziedzinie inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W07, IS_W13
Metody weryfikacji	Seminaria dyplomowe: zaliczenie: Obecność na zajęciach. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji dotyczącej źródeł wiedzy i sposobu zdobywania informacji dot. tematyki pracy dyplomowej. Aktywny udział w dyskusji.



## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie prezentacji ustnej zagadnienia związane z gospodarką odpadami, wykorzystując przy tym informacje z literatury fachowej i używając właściwej terminologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07, IS_U09, IS_U14
Metody weryfikacji	Seminaria dyplomowe: zaliczenie: Obecność na zajęciach. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji dotyczącej źródeł wiedzy i sposobu zdobywania informacji dot. tematyki pracy dyplomowej. Aktywny udział w dyskusji.

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Potrafi w zrozumiały sposób zaprezentować wyniki swoich badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K06
Metody weryfikacji	Seminaria dyplomowe: zaliczenie: Obecność na zajęciach. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji dotyczącej źródeł wiedzy i sposobu zdobywania informacji dot. tematyki pracy dyplomowej. Aktywny udział w dyskusji.

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3305
Nazwa przedmiotu	Global Climate Change
Wersja przedmiotu	2020Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE IIst sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu globalnych zmian klimatu – sił sprawczych, procesów i zachodzących zjawisk, skutków i możliwości łagodzenia. Poznanie wpływu czynników antropogenicznych i naturalnych zmian klimatu i sprzężeń zwrotnych w systemie klimatycznym Ziemi. Nabycie wiedzy o możliwych przyszłych skutkach zmian klimatu dla środowiska i człowieka oraz możliwych działaniach adaptacyjnych i mitygacyjnych. Nabycie umiejętności w zakresie rozumienia i określania polityk, środków i instrumentów łagodzenia zmian klimatu.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Historyczna zmienność klimatu Ziemi. Naturalne i antropogeniczne czynniki wpływające na system klimatyczny Ziemi. Ocena obserwowanych i przewidywanych zmian klimatu – Raporty Oceny IPCC. Wymuszenia radiacyjne: koncepcja i zmiany; główne składniki. Koncepcja zintegrowanego podejścia do łagodzenia zmian klimatu. Globalna/regionalna emisja i stężenia gazów cieplarnianych. Charakterystyka, źródła, upusty i globalne budżety gazów cieplarnianych. Obserwacje zmian klimatu. Ekstremalne zjawiska pogodowe. Modelowanie zmian klimatu; globalne i regionalne modele klimatu; scenariusze emisji RCP i SSP. Geofizyczne i biochemiczne sprzężenia zwrotne. Globalne i regionalne prognozy dotyczące przyszłego klimatu. Najbardziej wrażliwe na zmiany sektory i regiony. Adaptacja do zmian klimatu. Łagodzenie zmian klimatu. Koszty adaptacji i łagodzenia. Metody przeciwdziałania zmianom klimatu. Umowy międzynarodowe: Konwencja klimatyczna, Protokół z Kioto, Porozumienie paryskie, Pakiet klimatyczno-energetyczny UE. Dodatkowe korzyści/skutki uboczne łagodzenia zmian klimatu.
Zajęcia komputerowe	Zajęcia komputerowe są prowadzone jako zajęcia wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. W ramach zajęć wykonywane są projekty dotyczące: obliczania i analizy emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do czynników ekonomicznych i demograficznych; analizy długookresowych trendów wybranych parametrów klimatycznych (według różnych scenariuszy IPCC) dla wybranych regionów; analizy możliwości osiągnięcia celów klimatycznych 1,5°C i 2°C z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania do modelowania C-ROADS.

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W07, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Zajęcia komputerowe: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę na temat możliwych przyczyn i skutków zmian klimatu, możliwości adaptacji do zmian i ich łagodzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W07, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Zajęcia komputerowe: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi opisać procesy, zjawiska i działania wpływające na zmiany klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Potrafi pozyskać dane klimatologiczne oraz wykonać i zinterpretować prognozę przyszłego klimatu metodami statystycznymi dla wybranej lokalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi formułować problemy dotyczące przyczyn i skutków globalnych zmian klimatycznych oraz możliwych działań w zakresie ochrony atmosfery i klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Zajęcia komputerowe: projekt:Wykonanie i obrona 3 projektów

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3888
Nazwa przedmiotu	Internship
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	6

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Praktyki studenckie stanowią integralną część procesu dydaktycznego i są elementem praktycznej nauki zawodu. Celem odbywanych przez Studentów praktyk jest zapoznanie się z urządzeniami i procesami w skali technicznej, a także konfrontacja wiedzy zdobytej na Uczelni z rzeczywistością
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	160.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Praktyka	W czasie praktyk, Studenci mają możliwość zdobycia pierwszych doświadczeń przydatnych w przyszłej pracy zawodowej, w jednostkach samorządowych i administracji państwowej a także przedsiębiorstwach wykonawczych, eksploatacyjnych i projektowych. Miejscem praktyk mogą być przedsiębiorstwa wykonawcze, eksploatacyjne, projektowe a także administracja państwowa i samorządowa. Miejsce odbywania praktyki Studenci uzgadniają z Opiekunem. Wymogiem dla ustalenia miejsca praktyki jest jego ścisłe powiązanie z programem studiów danej specjalności
----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W01

**Część I**

Opis	Student posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej poprzez odbycie 4 tygodniowej praktyki w podmiocie gospodarczym lub jednostce organizacyjnej prowadzącym działalność z zakresu inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W13
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania działalności przemysłowej w obszarze inżynierii środowiska, zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości, a także ma podstawową wiedzę związaną z tworzeniem i zarządzaniem projektami oraz transferem i komercjalizacją wiedzy - w zależności od profilu przedsiębiorstwa, w którym odbywane są praktyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna zasady prowadzenia działalności zakładu, w którym odbywa praktykę i potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania o charakterze praktycznym, w zależności od profilu jednostki, w której odbywa praktykę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W13
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student zapoznał się metodami rozwiązywania zagadnień o charakterze inżynierskim, z zastosowaniem wiedzy teoretycznej oraz technik i technologii wspomagających realizację zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi, przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty praktyczne w obszarze inżynierii środowiska, potrafi wykonywać zadania poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi komunikować się w języku angielskim na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, w tym prowadzić debatę w zakresie problemów właściwych dla inżynierii środowiska. Absolwent ma umiejętność pracy zespołowej, potrafi współpracować z ekspertami o różnych kompetencjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U14
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora

**Część I**

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student jest zdolny myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, zaobserwowany i utrwalony podczas odbywania praktyki w podmiocie gospodarczym prowadzącym działalność z zakresu inżynierii środowiska - praca w zespole w czasie zadań wykonywanych podczas realizacji praktyki w przedsiębiorstwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K05
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student jest przygotowany krytycznej oceny odbieranych treści, a także do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodowego oraz przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04, IS_K06
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny: zgodne z rozporządzeniem JM Rektora

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3201
Nazwa przedmiotu	Environmental Physics
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Dostarczenie podstawowej wiedzy z wybranych działów fizyki odnoszących się do zagadnień środowiska. Ukończywszy kurs, studenci powinni posiadać znajomość procesów fizycznych zachodzących w atmosferze i hydrosferze, z odniesieniami do konkretnych zagadnień środowiska. Eksperymenty numeryczne przeprowadzane przy użyciu programów w języku Python pozwolą studentom przećwiczyć zastosowanie wiedzy teoretycznej w zagadnieniach praktycznych przy użyciu technik komputerowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Wykład	Przenoszenie energii w środowisku, prawa promieniowania, transport radiacyjny. Obliczanie natężenia promieniowania na dowolnie usytuowanej powierzchni. Równowaga radiacyjna, efekt cieplarniany. Termodynamika atmosfery, rozszerzenie hydrodynamiki do termohydrodynamiki. Równowaga statyczna, temperatura potencjalna. Przemiany fazowe wody i ich efekty energetyczne. Charakterystyki wilgotności powietrza. Cykl hydrologiczny, bilans energetyczny powierzchni ziemi i parametryzacja składników bilansu. Turbulencja w przepływach geofizycznych. Przybliżenie ruchu płytkiego, opis statystyczny turbulencji, naprężenia Reynoldsa, równania Reynoldsa. Strumienie turbulencyjne, kinetyczna energia turbulencji i jej bilans. Teorie podobieństwa i analiza wymiarowa. Parametryzacje transportu turbulencyjnego, hipoteza Boussinesqa, domknięcia pierwszego rzędu. Warstwa przyziemna, teoria Monina i Obuchowa. Potencjalna energia turbulencji. Domykanie układu równań Reynoldsa, domknięcia rzędu drugiego. Modele bilansu energii powierzchni ziemi i dynamiki warstwy granicznej.
Zajęcia komputerowe	Eksperymenty numeryczne ilustrujące poszczególne zagadnienia przedstawiane w trakcie wykładu.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe prawa i teorie fizyczne w zastosowaniach do konkretnych problemów środowiskowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:pytania otwarte dotyczące rozumienia pojęć, interpretacji równań oraz zadania sprawdzające umiejętność stosowania teorii

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi zrozumieć przebieg procesów zachodzących w środowisku i zidentyfikować najważniejsze czynniki sterujące ich przebiegiem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U04, IS_U10, IS_U15
Metody weryfikacji	Wykład: egzamin_pisemny:pytania otwarte dotyczące rozumienia pojęć, interpretacji równań oraz zadania sprawdzające umiejętność stosowania teorii Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:opis metod i realizacji zadań wykonywanych w trakcie ćwiczeń komputerowych, krytyczna analiza wyników

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi wyjaśnić proces analizy w prostym języku, zaproponować interpretację wyników w konfrontacji z rzeczywistością i przedstawić implikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: sprawozdanie/raport pisemny:opis metod i realizacji zadań wykonywanych w trakcie ćwiczeń komputerowych, krytyczna analiza wyników

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3505
Nazwa przedmiotu	Energy Audit of Buildings and Industry
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering, EPE 1st year Environment Protection Engineering - All Subjects, EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Elective Courses, EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Elective Courses (four semester studies), EPE IIst sem.3 Environment Protection Engineering, EPE IIst sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem wykładów jest przybliżenie problematyki audytu energetycznego, jako dokumentu towarzyszącego każdej inwestycji, stanowiącego ekonomiczno-techniczną ocenę wybranych rozwiązań. Wykłady przedstawiają stan techniki audytu energetycznego w Polsce i w Europie, identyfikację możliwych środków technicznych oraz ekonomikę przedsięwzięć. Przedstawione zostaną podstawy obliczania związanych z tym emisji
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Rodzaje audytów energetycznych; Metody kalkulacji energii i kosztów; Możliwe programy finansowania, Wskaźnik stosowany w kontrolach
Projekt	Studenci przeprowadzają opracowanie - próbny audyt energetyczny na podstawie dostępnych danych i indywidualnych rysunków. W szczególności przeanalizują opłacalność i sporządzą raport końcowy według schematu omówionego na wykładach

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada szeroką wiedzę z zakresu zastosowania zasad efektywności energetycznej i jej ekonomiki. Rozumie technologiczne i środowiskowe aspekty poprawy efektywności energetycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium Projekt: projekt:Ocena projektu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przygotować i zweryfikować wymagane dokumenty i raporty dotyczące efektywności energetycznej i związanej z oddziaływaniem energetycznym budynków, grup budynków na środowisko. Zna procedurę wykonywania audytów energetycznych i potrafi wykorzystać oprogramowanie adekwatne do problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U08
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium Projekt: projekt:Ocena projektu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki oraz praworządności, w tym prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K03
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium Projekt: projekt:Ocena projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3519
Nazwa przedmiotu	Environment Protection in Transport Systems
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Elective Courses (four semester studies), EPE IIst sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej wpływu transportu i infrastruktury transportowej na środowisko. Przedstawione zostaną sposoby zapobiegania i minimalizowania wpływu transportu na różne komponenty środowiska, zarówno przyrodnicze, jak i społeczne. Studenci poznają podstawowe informacje dotyczące prawidłowego projektowania infrastruktury transportowej, sposobów jej lokalizacji oraz uwzględniania potrzeb środowiska w projektowaniu, budowie i eksploatacji. Szczególny nacisk zostanie położony na aspekty związane z infrastrukturą drogową, zwłaszcza przy dużych projektach drogowych, takich jak autostrady i autostrady. Przedstawione zostaną również podstawowe informacje dotyczące transportu lotniczego, kolejowego i wodnego. Zasygnalizowane zostaną zagadnienia związane z transportem w dużych aglomeracjach miejskich, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów społecznej ochrony środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Część I	
Projekt	1. Instalacje ochrony środowiska wodnego i glebowego przed zanieczyszczeniami z infrastruktury drogowej; 2. Instalacje ochrony przed hałasem komunikacyjnym; 3. Instalacje służące ochronie środowiska przyrodniczego; 4. Projekt instalacji ochrony środowiska dla nowoprojektowanej lub istniejącej drogi
Ćwiczenia	1. Omówienie problemów środowiskowych związanych z budową i funkcjonowaniem sektora transportu w różnych krajach; 2. Wybór tematów referatów i prezentacji na temat wpływu infrastruktury i środków transportu drogowego, kolejowego, lotniczego lub wodnego na środowisko oraz wskazanie sposobów minimalizacji oddziaływań; 3. Okrągły stół w sprawie rozwiązywania problemów transportowych w wybranym mieście; 4. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji na wybrany temat.
Wykład	1. Wprowadzenie do problematyki oddziaływania infrastruktury i środków transportu na środowisko przyrodnicze i społeczne; 2. Lokalizowanie infrastruktury drogowej w kontekście polityki transportowej – sposoby prawidłowego lokalizowania ciągów komunikacyjnych, unikanie lokalizacji kontrowersyjnych, minimalizowanie konfliktów ze środowiskiem społecznym i przyrodniczym, uwzględnianie potrzeb obszarów wrażliwych społecznie i ekologicznie, terenów chronionych, w tym obszarów NATURA 2000; 3. Oddziaływanie infrastruktury i środków transportu drogowego na środowisko przyrodnicze – kryteria ochrony środowiska przyrodniczego, podstawowe sposoby ograniczania wpływu infrastruktury drogowej na środowisko przyrodnicze; 4. Oddziaływanie infrastruktury i środków transportu drogowego na środowisko społeczne – kryteria ochrony środowiska społecznego, podstawowe sposoby ograniczania wpływu infrastruktury drogowej na środowisko społeczne; 5. Ochrona środowiska w aglomeracjach miejskich w aspekcie oddziaływania transportu – powstawanie kongestii komunikacyjnych, wpływ na zdrowie mieszkańców miast, straty czasu i straty finansowe; 6. Podstawowe informacje o oddziaływaniu na środowisko transportu lotniczego, kolejowego i wodnego

#### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu oddziaływania infrastruktury i środków transportu na środowisko przyrodnicze i społeczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W11
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne: Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu. Ćwiczenia: prezentacja: Terminowe przygotowanie prezentacji na zadany temat. Projekt: projekt: Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej.
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę w zakresie sposobów zapobiegania i ograniczania negatywnego wpływu transportu na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12

**Część I**

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu. Ćwiczenia: prezentacja:Terminowe przygotowanie prezentacji na zadany temat. Projekt: projekt:Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej.
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie doboru urządzeń ograniczających niekorzystny wpływ transportu drogowego na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W15
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu. Ćwiczenia: prezentacja:Terminowe przygotowanie prezentacji na zadany temat. Projekt: projekt:Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej.

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętności w zakresie oceny wpływu różnych aktywności związanych z realizowaniem i funkcjonowaniem infrastruktury transportowej na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U08, IS_U11
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu. Ćwiczenia: prezentacja:Terminowe przygotowanie prezentacji na zadany temat. Projekt: projekt:Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej.
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętności w zakresie doboru podstawowych urządzeń i instalacji ochrony środowiska przed zagrożeniami związanymi z budową i eksploatacją infrastruktury transportowej, w szczególności infrastruktury transportu drogowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U08, IS_U11, IS_U13
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu. Ćwiczenia: prezentacja:Terminowe przygotowanie prezentacji na zadany temat. Projekt: projekt:Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej.

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Ma świadomość zdobytej wiedzy i doświadczenia, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz realizować proces samokształcenia w zakresie związanym z oceną wpływu transportu na środowisko, potrafi przekazywać zdobytą wiedzę w sposób zrozumiały dla osób nie mających przygotowania merytorycznego w zakresie ochrony środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02

**Część I**

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne: Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu. Ćwiczenia: prezentacja: Terminowe przygotowanie prezentacji na zadany temat. Projekt: projekt: Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej.
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi formułować problemy, skłaniające do pogłębiania określonych zagadnień związanych z oddziaływaniem transportu na środowisko oraz metodami ochrony tego środowiska przez niekorzystnym wpływem, pracując zarówno w grupie, jak i samodzielnie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04, IS_K06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne: Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu. Ćwiczenia: prezentacja: Terminowe przygotowanie prezentacji na zadany temat. Projekt: projekt: Terminowe i poprawne przygotowanie pracy projektowej.

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3520
Nazwa przedmiotu	Integrated Waste Management in Urban Areas
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Elective Courses (four semester studies), EPE 1st sem.3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu gospodarki odpadami w różnych rejonach aglomeracji miejskich, z uwzględnieniem różnych strumieni odpadów (np. odpady komunalne, bioodpady, odpady budowlane, odpady opakowaniowe, odpady z pojazdów wycofanych z eksploatacji, ZSEE, paliwo z odpadów itp.). Na kursie zostaną omówione zagadnienia związane z podstawowymi problemami dotyczącymi prowadzenia prawidłowej gospodarki odpadami, hierarchii gospodarowania odpadami, gospodarki o obiegu zamkniętym, smart city, minimalizacji wytwarzania odpadów, przetwarzania itp.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Wprowadzenie (system gospodarki odpadami, hierarchia metod postępowania z odpadami). Inteligentne miasto, gospodarka o obiegu zamkniętym, idea zero waste, minimalizacja wytwarzania odpadów. Odpady komunalne, bioodpady, odpady budowlane i rozbiórkowe. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny. Odpady wielkogabarytowe. Odpady spożywcze i gastronomiczne. Odpady opakowaniowe. Paliwo z odpadów. Inne strumienie odpadów.
--------	---



**Część I**

Projekt	W ramach zajęć projektowych studenci przygotowują projekty związane z wprowadzeniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym na tereny miejskie, zaproponują odpowiednie rozwiązania technologiczne minimalizujące powstawanie odpadów, wykonają obliczenia bilansowe poszczególnych strumieni odpadów, wskażą odpowiednie metody przetwarzania (dla różnych strumieni odpadów) itp.
---------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student posiada szczegółową wiedzę w zakresie odzysku i unieszkodliwiania odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne (zaliczenie wykładów) Projekt: projekt:wykonanie projektu, dostarczenie w terminie
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student posiada podstawową wiedzę o cyklu życia produktów oraz obiektów i urządzeń do odzysku i unieszkodliwiania odpadów, a także zna zasady zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W11
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne (zaliczenie wykładów) Projekt: projekt:wykonanie projektu, dostarczenie w terminie

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi projektować i realizować elementy systemu gospodarki odpadami i oczyszczania terenów zurbanizowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U11
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:wykonanie projektu, dostarczenie w terminie
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt w zakresie systemu gospodarki odpadami (dla wybranych odpadów).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:wykonanie projektu, dostarczenie w terminie

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne (zaliczenie wykładów) Projekt: projekt:wykonanie projektu, dostarczenie w terminie
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:wykonanie projektu, dostarczenie w terminie

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3522
Nazwa przedmiotu	Odour Abatement Techniques
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Problemy odorowego wpływu instalacji na środowisko, i jakościowe oraz ilościowe metody oceny tej uciążliwości, ze szczególnym uwzględnieniem technik usuwania odorów. Wiedza i umiejętności przekazywane w trakcie kursu są niezbędne do planowania, projektowania, lokalizacji, eksploatacji i monitorowania instalacji w celu ograniczenia uciążliwości dla ludzi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawowe pojęcia i definicje w odorymetrii</li><li>2. Instalacje i obiekty jako potencjalne źródła zapachów</li><li>3. Metody badania i oceny emisji oraz imisji substancji zapachowych i odorów.</li><li>4. Emisja substancji zapachowych i odorów oraz uciążliwość zapachowa instalacji.</li><li>5. Ograniczanie rozprzestrzeniania się zapachów - metody hermetyzacji instalacji.</li><li>6. Redukcja emisji zapachów - metody dezodoryzacji.</li><li>7. Inne metody ograniczania uciążliwości zapachowej.</li><li>8. Przykłady technicznych i technologicznych rozwiązań ograniczania zapachów</li></ol>
Projekt	Realizacja projektu oceny i ograniczania uciążliwości zapachowej wybranego obiektu: opracowanie planu badań, określenie źródeł uciążliwości, środki zaradcze, w tym minimalizacja emisji związków zapachowych.

**Część I**

Laboratorium	Ocena wrażliwości węchowej badaczy: test SST, ocena wrażliwości węchowej badaczy: test 3-AFC, zastosowanie olfaktometru Scentroid SM-100, zastosowanie olfaktometru Nasal Ranger.
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat procesów technologicznych powodujących oddziaływanie zapachowe oraz na temat rozwiązań minimalizujących tę uciążliwość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W06, IS_W11
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:Zaliczenie wykładu Projekt: projekt:Projekt końcowy Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Raport z laboratorium

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zidentyfikować potencjalne źródła oddziaływania zapachowego, zarówno w aspektach technicznych, jak i technologicznych wybranej instalacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03, IS_U06
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Projekt końcowy Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Raport z laboratorium
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zaproponować rozwiązania techniczne i technologiczne powodujące ograniczenie uciążliwości zapachowej wybranej instalacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03, IS_U06, IS_U10
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Projekt końcowy Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Raport z laboratorium

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Ma świadomość potrzeby ciągłego pogłębiania wiedzy i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:Zaliczenie wykładu Projekt: projekt:Projekt końcowy Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Raport z laboratorium
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywane zadania w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Projekt końcowy Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Raport z laboratorium

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3523
Nazwa przedmiotu	Data Bases
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania systemów informacyjnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia komputerowe	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Wprowadzenie do baz danych: dane, baza danych, system zarządzania bazą danych, system informacyjny z bazą danych Architektura aplikacji bazodanowych Modelowanie diagramów relacji encji. Transformacja encji związków modelowych w relacyjny model danych Normalizacja, identyfikacja typu relacji Logiczny model bazy danych Język SQL, typy danych w SQL, wyrażenia DDL służące do tworzenia obiektów w bazie danych Manipulowanie danymi za pomocą SQL (DML - Insert, Update, Delete) Tworzenie zapytań z wykorzystaniem DQL (zapytania podstawowe, zapytania agregujące, podzapytania) Język PL/SQL Inne obiekty bazy danych, zarządzanie transakcjami Równoległy dostęp do danych, mechanizmy blokowania danych Bezpieczeństwo, zarządzanie uprawnieniami (schematy, role), wydajność baz danych Metody zarządzania informacją - wprowadzenie do hurtowni i eksploracji danych Najpopularniejsze współczesne systemy bazodanowe
--------	---

**Część I**

Zajęcia komputerowe	Identyfikacja obiektów z modelu zewnętrznego dla wybranego projektu Tworzenie diagramu relacji encji dla wybranego projektu Normalizacja Związki transformacyjne encji modelowych w relacyjnym modelu danych Tworzenie logicznego modelu bazy danych Implementacja utworzonego logicznego modelu danych w bazie danych: tworzenie tabel, ustawianie kluczy, ograniczenia Wstawianie, modyfikacja i usuwanie danych do tabel Wykorzystanie zapytań do przeglądania danych: proste zapytanie z klauzulą WHERE, łączenie tabel, zapytania agregujące, podzapytania.
---------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu metod projektowania systemów informacyjnych i relacyjnych struktur danych, abstrakcyjnego analizowania i opisywania obiektów oraz procesów, zasad tworzenia zapytań i przetwarzania zgromadzonych danych i informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne Zajęcia komputerowe: projekt:wykonanie i obrona projektu

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi poszukiwać źródeł informacji oraz poznawać potrzeby użytkowników w zakresie przetwarzanych danych, analizować wskazane zagadnienie wykorzystując zidentyfikowane źródła informacji, oraz identyfikować występujące w nim kategorie danych oraz powiązania między nimi, a także stworzyć relacyjny model danych możliwy do zaimplementowania w dowolnym, relacyjnym systemie zarządzania bazą danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne Zajęcia komputerowe: projekt:wykonanie i obrona projektu

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi formułować problemy dotyczące zakresów (dziedzin) danych oraz tworzenia rozwiązań odpornych na występowanie "najgorszych przypadków". Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania, w tym również za respektowanie praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K04
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne Zajęcia komputerowe: projekt:wykonanie i obrona projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3521
Nazwa przedmiotu	Biological Hazards and Biodeterioration in Environmental Engineering
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagrożeniami mikrobiologicznymi w inżynierii środowiska związanymi z kontaktem z mikroorganizmami potencjalnie chorobotwórczymi oraz procesami degradacji biologicznej różnych materiałów
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Środowiskowe zagrożenia zdrowia na tle innych zagrożeń; Mikroorganizmy chorobotwórcze w środowisku pracy; Zagrożenia epidemiologiczne i ich potencjalne ryzyko; Korozja mikrobiologiczna metali i ich stopów; Biodeterioracja konstrukcji i materiałów budowlanych; Biomasa odpadowa jako źródło potencjalnie chorobotwórczych bioaerozoli; Zagrożenia mikrobiologiczne związane ze składowaniem biomasy energetycznej. Zagrożenia sanitarno-epidemiologiczne związane z zastosowaniem osadów ściekowych.
Wykład	Katastrofy mikrobiologiczne w przemyśle; Zagrożenia związane ze składowaniem i przetwarzaniem biomasy; Sanitarno-epidemiologiczne skutki powodzi i innych klęsk żywiołowych; Zniszczenie materiałów technicznych w wyniku działania drobnoustrojów; Mikroorganizmy jako narzędzie bioterroryzmu; Bakterie odporne na antybiotyki w systemach oczyszczania ścieków

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma wiedzę na temat zagrożeń związanych z kontaktem z mikroflorą potencjalnie chorobotwórczą w procesach technologicznych w inżynierii środowiska, w tym wykorzystania biomasy odpadowej do celów energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:kolokwium pisemne lub ustne Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:uczestnictwo w zajęciach, dyskusja Ćwiczenia: prezentacja:przygotowanie prezentacji Ćwiczenia: zaliczenie:Sprawdzian
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma wiedzę z zakresu sanitarno-epidemiologicznych aspektów katastrof przemysłowych i naturalnych oraz skutków obecności mikroorganizmów w środowisku pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:kolokwium pisemne lub ustne Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:uczestnictwo w zajęciach, dyskusja Ćwiczenia: prezentacja:przygotowanie prezentacji Ćwiczenia: zaliczenie:Sprawdzian
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą zjawisk mikrobiologicznej destrukcji wybranych materiałów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:kolokwium pisemne lub ustne Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:uczestnictwo w zajęciach, dyskusja Ćwiczenia: prezentacja:przygotowanie prezentacji Ćwiczenia: zaliczenie:Sprawdzian

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi samodzielnie analizować, opisywać i oceniać procesy biologiczne zachodzące w systemach technicznych oraz w ramach technologii stosowanych w inżynierii środowiska, w tym związane ze zjawiskiem niszczenia różnych materiałów w wyniku korozji mikrobiologicznej oraz zagrożenia sanitarno-epidemiologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U10, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:kolokwium pisemne lub ustne Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:uczestnictwo w zajęciach, dyskusja Ćwiczenia: prezentacja:przygotowanie prezentacji Ćwiczenia: zaliczenie:Sprawdzian
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi przygotować ustną prezentację na wybrane zagadnienie dotyczące zagrożeń biologicznych w inżynierii środowiska, korzystając z literatury fachowej (także w języku obcym) i stosując odpowiednią terminologię.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:kolokwium pisemne lub ustne Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:uczestnictwo w zajęciach, dyskusja Ćwiczenia: prezentacja:przygotowanie prezentacji Ćwiczenia: zaliczenie:Sprawdzian

## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student rozumie konieczność ciągłego doskonalenia wiedzy i podnoszenia kwalifikacji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:kolokwium pisemne lub ustne Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:uczestnictwo w zajęciach, dyskusja Ćwiczenia: prezentacja:przygotowanie prezentacji Ćwiczenia: zaliczenie:Sprawdzian
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student ma świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym ich wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Wykład: zaliczenie:kolokwium pisemne lub ustne Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:uczestnictwo w zajęciach, dyskusja Ćwiczenia: prezentacja:przygotowanie prezentacji Ćwiczenia: zaliczenie:Sprawdzian



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3524
Nazwa przedmiotu	Water Safety Planning
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodyką oceny i zarządzania ryzykiem oraz jej praktycznym zastosowaniem w zbiorowych systemach wodociągowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Pojęcie zagrożenia, zdarzenia niebezpiecznego i ryzyka w gospodarce wodnej. Prawo UE związane z zarządzaniem ryzykiem i odpornością infrastruktury krytycznej. Współczesne uwarunkowania związane z zarządzaniem ryzykiem (zmiany klimatu, zamierzone i niezamierzone działania człowieka, zanieczyszczenia, problemy ilościowe i jakościowe itp.) Pojęcia związane z analizą i oceną ryzyka dla stref zaopatrzenia w wodę. Podstawy prawne, procedury, standardy i wytyczne dotyczące oceny i zarządzania ryzykiem w systemie zaopatrzenia w wodę do spożycia (pobór, uzdatnianie, sieć, retencja). Wytyczne WHO dotyczące planów bezpieczeństwa wody
Ćwiczenia	Opracowanie Planu Bezpieczeństwa Wody dla wybranego systemu zaopatrzenia w wodę do spożycia: pozyskiwanie i analiza danych, identyfikacja braków, ranking zdarzeń niebezpiecznych, opracowanie matrycy ryzyka na podstawie zdarzeń niebezpiecznych i analizy ryzyka. Praca w grupach i prezentacja wyników.

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student posiada szeroką wiedzę z zakresu oceny ryzyka i metod zarządzania ryzykiem w branży wodociągowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W09, IS_W12, IS_W15
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne Wykład: kolokwium_ustne

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi przeprowadzić ocenę ryzyka dla wybranych elementów systemu wodociągowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U15
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: praca_domowa Ćwiczenia: prezentacja Ćwiczenia: wzajemna ocena przez uczestników zajęć
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zapoznać się z fachową prasą i przygotować ustną prezentację na temat wybranych zagadnień inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U03, IS_U07, IS_U09
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: praca_domowa Ćwiczenia: prezentacja Ćwiczenia: wzajemna ocena przez uczestników zajęć

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi pracować zarówno w zespole jak i samodzielnie nad realizacją określonego zadania, rozumiejąc jego wagę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: praca_domowa Ćwiczenia: prezentacja Ćwiczenia: wzajemna ocena przez uczestników zajęć
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student ma świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: praca_domowa Ćwiczenia: prezentacja Ćwiczenia: wzajemna ocena przez uczestników zajęć

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-3501
Nazwa przedmiotu	Forecasting of Meteorological Hazards
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 1st year Environment Protection Engineering - All Subjects,EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Elective Courses,EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Elective Courses (four semester studies),EPE 11st sem.3 Environment Protection Engineering,EPE 11st sem. 3 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S3-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zrozumienie procesów powodujących zagrożenia meteorologiczne w kontekście potencjalnego wpływu na ludzi, infrastrukturę i koncentrację bogactwa. Znajomość szerokiego zakresu zastosowań krótkoterminowych prognoz pogody i ostrzeżeń meteorologicznych. Źródła danych meteorologicznych w czasie zbliżonym do rzeczywistego / interpretacji danych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Projekt	Przypadek powodziowy – analiza i interpretacja prognozy pogody oraz obrazów radarowych; Synoptyczny kontekst fal upałów i mrozów w Europie; Niekorzystna jakość powietrza – interpretacja sytuacji meteorologicznej i stabilności pionowej.
---------	---

**Część I**

Wykład	<p>Meteorologiczne sieci pomiarowe i systemy wymiany danych w Polsce i na świecie;          Numeryczna prognoza pogody;          Zagrożenia meteorologiczne – kontekst synoptyczny;          Meteorologia morską;          Meteorologia lotnicza;          Meteorologia transportu drogowego;          Agrometeorologia;          Ostrzeżenia powodziowe;          Operacyjna prognoza jakości powietrza;          Reagowanie kryzysowe – modelowanie dyspersji;          Ekstremalne zdarzenia pogodowe - systemy informacji publicznej;          Prawo i polityka (UE i PL);          Derywaty pogodowe i ubezpieczenie ryzyka pogodowego</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zrozumienie procesów, które powodują zagrożenia meteorologiczne w kontekście potencjalnego wpływu na ludzi, infrastrukturę i koncentrację bogactwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W06, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne. Projekt: projekt:Obrona projektu.
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Znajomość szerokiego zakresu zastosowań krótkoterminowych prognoz pogody i ostrzeżeń meteorologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W06, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne. Projekt: projekt:Obrona projektu.
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Pozyskiwanie danych meteorologicznych w czasie zbliżonym do rzeczywistego oraz specjalistycznych prognoz meteorologicznych krótkiego zasięgu. Korzystanie z narzędzi do przetwarzania danych meteorologicznych. Interpretacja map pogodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U14
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne. Projekt: projekt:Obrona projektu.
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi przekazywać informacje o zagrożeniach meteorologicznych i potencjalnym wpływie na społeczeństwo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne. Projekt: projekt:Obrona projektu.

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4304
Nazwa przedmiotu	Environmental Risk Assessment
Wersja przedmiotu	2021L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.4 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Głównym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z deterministycznymi i probabilistycznymi metodami oceny ryzyka środowiskowego na podstawie wyników jedno- i wielogatunkowych badań ekotoksyczności. Po zaliczeniu przedmiotu student powinien umieć rozpoznawać zagrożenia i oceniać ryzyko związane z wprowadzaniem ścieków i odcieków do wód powierzchniowych i do ziemi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Zanieczyszczenia w ściekach przemysłowych i odpadach stałych, które są niebezpieczne dla ekosystemów wodnych i lądowych. Oddziaływania ksenobiotyków w mieszaninach. Testy biologiczne stosowane do badania toksyczności ścieków i odpadów. Analiza wyników toksykologicznych - oznaczanie TUa i TUc. Systemy klasyfikacji toksyczności według US EPA i UE. Granice toksyczności i porównanie potencjału toksyczności. Metody wyznaczania przewidywanego stężenia niepowodującego zmian w środowisku (PNEC) w środowisku. Procedury związane z minimalizacją zanieczyszczeń – Toxicity Identification & Reduction Evaluation (TIE/TRE).
--------	---

**Część I**

Laboratorium	Ocena ryzyka i zagrożeń związanych z odprowadzaniem ścieków i odcieków do wód powierzchniowych i gleby - Współczynnik toksyczności do narażenia (TER), współczynnik ryzyka (RQ) i współczynnik zagrożenia (HQ). Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia skutków toksycznych u gatunków narażonych na działanie nowych substancji.
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma szczegółową wiedzę na temat ścieków i odpadów stałych stanowiących zagrożenie dla ekosystemów wodnych i glebowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne lub ustne
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna systemy klasyfikacji toksyczności ścieków i odcieków stosowane w Unii Europejskiej i na świecie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne lub ustne
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma szczegółową wiedzę na temat deterministycznych i probabilistycznych metod oceny zagrożeń i ryzyka w środowisku
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne lub ustne

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zastosować nowoczesne techniki laboratoryjne z zakresu ekotoksykologii do oceny zmian strukturalnych i funkcjonalnych w ekosystemach wodnych i glebowych wywołanych zanieczyszczeniami zawartymi w ściekach i odpadach stałych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U15
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Aktywne uczestnictwo w zajęciach Laboratorium: prezentacja:Prezentacja wyników Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zastosować metody obliczeniowe, eksperymentalne i analityczne stosowane w ekotoksykologii do wyznaczania przewidywanego stężenia niepowodującego zmian w ściekach i odciekach odprowadzanych do wód powierzchniowych i do gleby.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U04, IS_U06
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Aktywne uczestnictwo w zajęciach Laboratorium: prezentacja:Prezentacja wyników Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Kod efektu</b>	U03

Część I	
Opis	Student potrafi identyfikować zagrożenia i oceniać ryzyko związane z wprowadzaniem ścieków i odcieków do wód powierzchniowych i gleb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U04, IS_U06
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Aktywne uczestnictwo w zajęciach Laboratorium: prezentacja:Prezentacja wyników Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Aktywne uczestnictwo w zajęciach Laboratorium: prezentacja:Prezentacja wyników Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Aktywne uczestnictwo w zajęciach Laboratorium: prezentacja:Prezentacja wyników Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student ma świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:Aktywne uczestnictwo w zajęciach Laboratorium: prezentacja:Prezentacja wyników Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4301
Nazwa przedmiotu	Alternative Energy Sources
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.4 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zdobycie ogólnej wiedzy o stanie rozwoju i perspektywach wytwarzania i używania energii ze źródeł alternatywnych, zaznajomienie z poszczególnymi technologiami. Opanowanie umiejętności szacowania zasobów energetycznych dostępnych dla poszczególnych technik (obliczanie potencjału energetycznego wiatru, wskaźników insolacji, itp.), wykonywania elementów ekspertyz lokalizacyjnych, zaznajomienie z wybranymi aspektami projektowania i zarządzania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Wykład	Przesłanki rozwoju alternatywnych źródeł energii. Prognozy, scenariusze i programy rozwoju energetyki. Klasyfikacja alternatywnych źródeł energii. Charakterystyka zasobów. Aspekty ekologiczne procesów wytwarzania energii. Korzyści i straty ekologiczne. Aspekty ekonomiczne. Energetyka wiatrowa. Charakterystyki elektrowni wiatrowych. Zasoby wiatru. Lokalizacja elektrowni wiatrowych. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne energetyki wiatrowej. Energetyka słoneczna. Podstawy fizyczne, meteorologiczne i klimatologiczne. Podstawowe zależności fotometryczne, promieniowanie bezpośrednie, odbite i rozproszone. Kolektory nisko- i wysoko- temperaturowe, elektrownie słoneczne. Zasady obliczania mocy, sum dziennych i miesięcznych promieniowania na płaszczyźnie kolektora. Charakterystyki rozwiązań technicznych. Ogniwa fotowoltaiczne. Zasada działania, rodzaje i charakterystyka ogniw poszczególnych typów. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne energetyki słonecznej. Energia biomasy. Energia ze spalania odpadów i paliw z odpadów. Wykorzystanie drewna, słomy, odchodów zwierzęcych. Wierzba energetyczna. Biopaliwa. Biogaz ze składowisk na których składowane są odpady ulegające biodegradacji i instalacji do prowadzenia fermentacji odpadów. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne. Niekonwencjonalne źródła energii. Wodór jako paliwo. Ogniwa paliwowe. Magazynowanie energii.
Projekt	Szacowanie potencjału energetyki wiatrowej dla lokalizacji turbin na podstawie rutynowych danych meteorologicznych Oszacowanie produkcji energii przez instalację fotowoltaiczną (kolektor, bateria ogniw fotowoltaicznych) Ocena potencjału energetycznego biogazu pozyskiwanego ze składowiska odpadów

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizycznych, chemicznych i biologicznych zaawansowanych technik oraz metod matematycznych stosowanych w inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Obrona projektu

Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Znając zakres dostępnej informacji meteorologicznej, potrafi dobrać i zastosować informację właściwą do rozwiązania praktycznych problemów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U05
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi czytać prasę fachową (także w języku obcym), prowadzić proces samokształcenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Obrona projektu

## Kompetencje społeczne

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Obrona projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4303
Nazwa przedmiotu	Energy Systems Modelling and Optimization
Wersja przedmiotu	2020L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.4 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem tego kursu jest rozpoznanie, sformułowanie i umiejętność rozwiązywania problemów optymalizacyjnych (ciągłych, dyskretnych, mieszanych, z ograniczeniami, bez ograniczeń, wypukłych, niewypukłych, jedno- i wielokryterialnych) ze szczególnym uwzględnieniem (ale nie wyłącznie) zastosowań do systemów energetycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Zajęcia komputerowe	<p>Ćwiczenia i projekt w Matlabie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rozwiązanie konkretnego problemu optymalizacji projektu energetycznego (np. układu kotłowo-turbinowego, systemu przesyłu gazu, problemu zaangażowania jednostek lub problemu projektowego własnego systemu energetycznego)</li><li>• Przeprowadzenie ćwiczeń mających na celu rozpoznanie i rozwiązanie różnych typów problemów optymalizacyjnych, tj. ciągłych, dyskretnych, mieszanych, z ograniczeniami, bez ograniczeń, wypukłych, niewypukłych, jedno- i wielokryterialnych.</li><li>• Platformą obliczeniową jest Matlab.</li></ul>
---------------------	---

## Część I

Wykład	<p>Wstęp. Podstawy matematyczne (wypukłość, zbiory i funkcje wypukłe, zachowanie wypukłości). Przykłady (europejski rynek gazu, elektrownia z turbiną gazową, hybrydowy system fotowoltaiczno-wiatrowy, problem zaangażowania jednostek, dwustopniowa tłocznia). Pojęcia minimalizatorów (twierdzenie Weierstrassa o wartościach ekstremalnych, warunki pierwszego i drugiego rzędu, minimum lokalne (ściśle), minimum globalne (ściśle), punkty stacjonarne, punkty krytyczne, określoność). Wypukłość, wklęsłość i optyma globalne. Programowanie liniowe. Sformułowanie. Dualność. Geometria LP i optymalność wierzchołków. Metoda simpleksowa. Zagadnienia w simpleksie (wierzchołek początkowy, degeneracja, nieograniczoność). Czas działania. Przykłady (problem transportu, problem maksymalnego przepływu, farma fotowoltaiczna). Programowanie całkowitoliczbowe. Pokrewne problemy (zero-jedynkowe, mieszane liczby całkowite). Złożoność algorytmiczna (notacja dużego O, problemy P, NP, NP-zupełne, NP-trudne). Sposoby formułowania ograniczeń logicznych w IP. Pełne wyliczenie, rozgałęzienie i ograniczenie, rozgałęzienie i wycięcie. Przykłady (problem komiwojażera, klasyczny problem plecakowy, efektywne zużycie energii w inteligentnych sieciach). Jednowymiarowa minimalizacja bez ograniczeń. Warunki optymalności (warunki konieczne i wystarczające). Znajdowanie korzeni i minimalizacja. Współczynnik konwergencji. Metody wyszukiwania liniowego (metoda Fibonacciego, metoda złotego podziału, metoda bisekcji, metoda siecznych, metoda Newtona). Warunki Armijo, Goldsteina i Wolfa. Optymalizacja bez ograniczeń oparta na gradiencie. Metoda najbardziej stromego zejścia. Metoda gradientu sprzężonego. Metoda Newtona. Zmodyfikowana metoda Newtona. Metody quasi-Newtona. Modyfikacja Levenberga-Marquardta. Ograniczenia obsługi. Funkcja Lagrangea. Warunki Karusha-Kuhna-Tuckera. Metody kary i bariery. Sekwencyjne programowanie kwadratowe. Optymalizacja bez pochodnych i Blackbox. Popularne metody heurystyczne (Nelder-Mead, algorytmy genetyczne). Bezpośrednia metoda wyszukiwania (Mesh Adaptive Direct Search). Przykłady (osiedlowy system energetyczny do kontrolowania podaży i zapotrzebowania na energię, optymalizacja konstrukcji i etapów silnika odrzutowego, optymalna lokalizacja czujników). Optymalizacja wielokryterialna. Metody klasyczne (metoda sum ważonych, metoda epsilon-ograniczeń, metoda metryk ważonych). Algorytmy ewolucyjne. BiMADS/MultiMADS. Przykłady.</p>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma pogłębioną wiedzę na temat metod optymalizacji rozwiązywania zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W03, IS_W16
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt i ćwiczenia
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi sformułować model matematyczny i problem optymalizacyjny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U02, IS_U06

**Część I**

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt i ćwiczenia
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi posługiwać się odpowiednimi programami komputerowymi do problemów optymalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U05
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt i ćwiczenia

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania nabytej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt i ćwiczenia
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:Projekt i ćwiczenia

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4401
Nazwa przedmiotu	Diploma Seminar
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.4 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Kontynuacja przygotowania studentów do wykonania pracy dyplomowej magisterskiej, przygotowanie do egzaminu dyplomowego
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Seminaria dyplomowe	Metodyka prowadzenia badań w inżynierii środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki odpadami. Terminologia w gospodarce odpadami wraz z powiązаныmi zagadnieniami z inżynierii środowiska. Źródła wiedzy i informacji o rozwiązaniach i technologiach. Techniki prezentacji.
---------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę niezbędną do rozumienia technicznych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w dziedzinie inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W07
Metody weryfikacji	Seminaria dyplomowe: zaliczenie: Obecność na zajęciach. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji dotyczącej źródeł wiedzy i sposobu zdobywania informacji dot. tematyki pracy dyplomowej. Aktywny udział w dyskusji.

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
-------------------	-----

**Część I**

Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie prezentacji ustnej zagadnienia związane z gospodarką odpadami, wykorzystując przy tym informacje z literatury fachowej i używając właściwej terminologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07, IS_U09, IS_U14
Metody weryfikacji	Seminaria dyplomowe: zaliczenie: Obecność na zajęciach. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji dotyczącej źródeł wiedzy i sposobu zdobywania informacji dot. tematyki pracy dyplomowej. Aktywny udział w dyskusji.

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Potrafi w zrozumiały sposób zaprezentować wyniki swoich badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K06
Metody weryfikacji	Seminaria dyplomowe: zaliczenie: Obecność na zajęciach. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji dotyczącej źródeł wiedzy i sposobu zdobywania informacji dot. tematyki pracy dyplomowej. Aktywny udział w dyskusji.

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4302
Nazwa przedmiotu	Land Reclamation and Development
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Obligatory Subjects (four semester studies), EPE 1st sem.4 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Tematyka rekultywacji terenów zdegradowanych, ze szczególnym uwzględnieniem przeglądu metod rekultywacji oraz szczegółowych aspektów rekultywacji technicznej i biologicznej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Rekultywacja - podstawowe pojęcia i zadania: cel i zadania rekultywacji terenów zdegradowanych, powierzchnia ziemi, potrzeba rekultywacji w skali globalnej, regionalnej oraz lokalnej. Prawne aspekty rekultywacji i zagospodarowania porekultywacyjnego. Przegląd przyczyn i form degradacji środowiska glebowego dla potrzeb jego rekultywacji i ochrony. Wymagania rekultywacyjne, kierunki rekultywacji i zagospodarowania. Zasady ustalania kierunków rekultywacji. Proces rekultywacji, jego fazy i ich elementy. Monitorowanie skutków rekultywacji. Naturalne i techniczne metody rekultywacji gleb. Przegląd materiałów stosowanych w remediacji: materiały naturalne, geowłókniny, hydrożele. Przykłady metod rekultywacji gruntów: gleb zerodowanych i popowodziowych, terenów zniekształconych działalnością górniczą, składowisk odpadów chemicznych, odpadów paleniskowych i odpadów komunalnych, a także terenów zanieczyszczonych produktami ropopochodnymi.
--------	---



**Część I**

Projekt	Identyfikacja problemów rekultywacyjnych. Wybór kierunku rekultywacji oraz zagospodarowania porekultywacyjnego. Podstawy projektowania robót ziemnych oraz program rekultywacji i zagospodarowania. Elementy projektu rekultywacji technicznej i biologicznej. Propozycja monitoringu efektów rekultywacji.
Laboratorium	Oznaczanie procentowej zawartości frakcji pyłowej i mułowej. Oznaczanie indeksu litologicznego (WL). Wyznaczanie wskaźnika spoistości gruntu (WSp) na podstawie wartości wskaźnika plastyczności. Oznaczanie pojemności sorpcyjnej i zawartości CaCO <sub>3</sub> . Oznaczanie indeksu sorpcyjnego (WSo) i wapniowego (WCa). Oznaczanie zasolenia gleby na podstawie przewodnictwa elektrolitycznego. Oznaczanie zawartości chlorków i sodu. Oznaczanie odczynu gleby i jego neutralizacja. Oznaczanie wybranych składników pokarmowych: azotu amonowego, fosforu i potasu. Określenie klasyfikacji przydatności rekultywacyjnej według Żuławskiego i liczby bonitacyjnej (LB). Przedstawienie wyników badań pod kątem oceny przydatności rekultywacyjnej badanych formacji.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student posiada rozszerzoną wiedzę na temat najważniejszych aspektów rekultywacji i użytkowania gruntów, w tym celu i zadań rekultywacji terenów zdegradowanych, zasad wyznaczania kierunków rekultywacji i użytkowania terenów porekultywacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: test:Test Projekt: projekt:Wykonanie projektu
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma wiedzę w zakresie doboru materiałów stosowanych w rekultywacji oraz zna metody rekultywacji terenów zdegradowanych, w tym terenów zanieczyszczonych np. produktami ropopochodnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: test:Test Projekt: projekt:Wykonanie projektu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student posiada umiejętności klasyfikowania i oceny przydatności rekultywacyjnej różnych formacji glebowych pod kątem ich rozwoju oraz potrafi określić stan degradacji gleb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U08, IS_U12
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Wykonanie projektu Laboratorium: zaliczenie:Sprawozdanie z laboratorium
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność interpretacji własnych badań na tle innych podobnych badań i zjawisk związanych z istotnymi procesami zachodzącymi w glebie oraz przedstawia ustną prezentację dotyczącą realizacji zadania badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07, IS_U15
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Wykonanie projektu Laboratorium: zaliczenie:Sprawozdanie z laboratorium

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych do opracowania projekt dotyczący realizowanego zagadnienia oraz potrafi wybrać kierunek rekultywacji i uzasadnić go uwzględniając uwarunkowania przyrodnicze i społeczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U04, IS_U07, IS_U13
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Wykonanie projektu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi kreatywnie działać w zespole, mając świadomość poszanowania etyki i praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Wykład: test:Test Projekt: projekt:Wykonanie projektu Laboratorium: zaliczenie:Sprawozdanie z laboratorium
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi formułować problemy, jest świadomy swoich umiejętności i dąży do pogłębiania swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02
Metody weryfikacji	Wykład: test:Test Projekt: projekt:Wykonanie projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4402
Nazwa przedmiotu	MSc Diploma
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	20

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie pracy magisterskiej i zdanie egzaminu dyplomowego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	0.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	20
---------------------	----

**03. Treści kształcenia**

Projekt	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Tematyka pracy dyplomowej magisterskiej mieści się w zakresie studiów na kierunku Inżynieria Środowiska.
---------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma specjalistyczną, uporządkowaną wiedzę z zakresu inżynierii środowiska, szczególnie w zakresie objętym tematem pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W06, IS_W07, IS_W09, IS_W10, IS_W11
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę na temat podstawowych, obowiązujących przepisów prawnych w zakresie objętym tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma wiedzę i świadomość profesjonalnego podejścia do tworzenia opracowań z poszanowaniem praw autorskich.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W13
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi rozwiązać złożone zadanie inżynierskie w oparciu o niezbędne narzędzia analityczne i badawcze. Potrafi sformułować uzasadnioną opinię, udokumentować opracowany problem, przedstawić wyniki swoich prac w formie zwięzłego opracowania i prezentacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U02, IS_U03, IS_U05, IS_U06, IS_U07, IS_U08, IS_U10, IS_U14, IS_U15
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wykorzystać narzędzia matematyczne i programy komputerowe do przeprowadzenia zaawansowanych analiz niezbędnych przy rozwiązywaniu problemów zadania dyplomowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U05
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi korzystać z obcojęzycznej literatury fachowej wykorzystując umiejętności językowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U14
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi twórczo i samodzielnie, z poszanowaniem praw autorskich, rozwiązywać postawione zadanie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K03
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym: jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Rozwinął potrzebę samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu z zachowaniem etyki zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K03, IS_K05
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4504
Nazwa przedmiotu	Elements of Circular Economy in Environmental Engineering
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Elective Courses (four semester studies), EPE 1st sem.4 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zaznajomienie studenta z podstawowymi zagadnieniami, definicjami i normami oraz rozwiązaniami z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym w Inżynierii Środowiska, w szczególności z ekologicznymi materiałami budowlanymi, nowoczesnymi systemami HVAC i zaopatrzenia w wodę oraz odprowadzania ścieków, a także gospodarką odpadami.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Krótkie wprowadzenie do GOZ, Strumień odpadów, Fosfor jako element krytyczny, GOZ w gospodarce ściekowej, GOZ w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych, Zero-odpadowa energetyka węglowa, GOZ w materiałach budowlanych, Budynki zero-emisyjne.
Projekt	Krótkie wprowadzenie do GOZ, Strumień odpadów, Fosfor jako element krytyczny, GOZ w gospodarce ściekowej, GOZ w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych, Zero-odpadowa energetyka węglowa, GOZ w materiałach budowlanych, Budynki zero-emisyjne. Zaznajomienie studenta z podstawowymi zagadnieniami, definicjami i normami oraz rozwiązaniami z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym w Inżynierii Środowiska, w szczególności z ekologicznymi materiałami budowlanymi, nowoczesnymi systemami HVAC i zaopatrzenia w wodę oraz odprowadzania ścieków, a także gospodarką odpadami.

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia wyrobów i materiałów budowlanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W11
Metody weryfikacji	Wykład: test:Kolokwium pisemne
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę o gospodarce o obiegu zamkniętym w dziedzinie inżynierii środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W08, IS_W09, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: test:Kolokwium pisemne
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma wiedzę o znaczeniu środowiska przyrodniczego dla gospodarki oraz jego zagrożeniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: test:Kolokwium pisemne

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność pozyskiwania informacji z różnych źródeł, potrafi je analizować, interpretować, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Metody weryfikacji	prezentacja:Wykonanie projektu, opracowanie raportu i prezentacji do obrony projektu (ćwiczenia projektowe) Projekt: projekt:Raport i obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi współdziałać z innymi osobami w zakresie rozwiązywania postawionego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02
Metody weryfikacji	prezentacja:Wykonanie projektu, opracowanie raportu i prezentacji do obrony projektu (ćwiczenia projektowe) Projekt: projekt:Raport i obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą systemów HVAC i wod-kan oraz gospodarowania odpadami i wybrać najlepsze rozwiązanie dla danego przypadku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Metody weryfikacji	prezentacja:Wykonanie projektu, opracowanie raportu i prezentacji do obrony projektu (ćwiczenia projektowe) Projekt: projekt:Raport i obrona projektu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K04
Metody weryfikacji	prezentacja:Wykonanie projektu, opracowanie raportu i prezentacji do obrony projektu (ćwiczenia projektowe) Projekt: projekt:Raport i obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczny aspekt i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02
Metody weryfikacji	prezentacja:Wykonanie projektu, opracowanie raportu i prezentacji do obrony projektu (ćwiczenia projektowe) Projekt: projekt:Raport i obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	prezentacja:Wykonanie projektu, opracowanie raportu i prezentacji do obrony projektu (ćwiczenia projektowe) Projekt: projekt:Raport i obrona projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4501
Nazwa przedmiotu	Advanced Chemical Wastewater Treatment Methods
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE IIst sem.4 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie z wiedzą dotyczącą nowoczesnych metod oczyszczania ścieków.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Związki chemiczne w ściekach. Parametry określone w ściekach. Metody oczyszczania ścieków. Sedymentacja i strącanie. Koagulacja. Flotacja ciśnieniowa. Adsorpcja. Procesy membranowe. Procesy utleniania: chlorowanie, ozonowanie, UV. Procesy elektrochemiczne. Zaawansowane procesy utleniania. Procesy katalityczne
Laboratorium	Oczyszczanie ścieków za pomocą koagulacji i flotacji ciśnieniowej. Oczyszczanie ścieków za pomocą zaawansowanych procesów utleniania (Fenton). Oczyszczanie ścieków za pomocą procesu fotochemicznego. Oczyszczanie ścieków za pomocą procesu strącania. Oczyszczanie ścieków za pomocą procesu adsorpcji

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę i zna trendy rozwojowe w zakresie chemicznych technik oraz metod stosowanych w oczyszczaniu ścieków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06



Część I	
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Z każdych zajęć
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie przeanalizować i ocenić wpływ wybranych parametrów procesu na efektywność technologiczną oczyszczania ścieków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U06, IS_U14
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Z każdych zajęć
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przeanalizować i wykorzystać rolę procesów fizycznych, chemicznych i w projektowaniu, modernizacji i eksploatacji systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Z każdych zajęć
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Ma świadomość potrzeby ciągłego pogłębiania wiedzy i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: kolokwium_pisemne:test Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Z każdych zajęć
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny:Z każdych zajęć

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4502
Nazwa przedmiotu	Planning and Management of Water Resources Systems
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE 2nd year Environment Protection Engineering - Elective Courses (four semester studies), EPE 1st sem.4 Environment Protection Engineering (four semesters studies)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy na temat współczesnych problemów gospodarki wodnej, procesu planowania i instrumentów gospodarowania, a także nabycie umiejętności poszukiwania i opracowywania rozwiązań dla złożonych wyzwań związanych z zasobami wodnymi. Studenci uczą się multidyscyplinarnego, zintegrowanego podejścia do problemów sektora wodnego. Zapoznają się z ekologicznymi, społecznymi i ekonomicznymi aspektami gospodarki wodnej oraz zapoznają się z przykładowymi narzędziami wspierającymi tworzenie efektywnych rozwiązań gospodarki wodnej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Przegląd współczesnych problemów gospodarki wodnej, systemowe podejście do gospodarki wodnej, podstawowe środki techniczne i przyrodnicze w gospodarce wodnej. Instrumenty zarządzania zasobami wodnymi. Proces planowania – zasady i metody zintegrowanej gospodarki wodnej. Modele hydrologiczne, hydrauliczne i bilansowe wspierające analizę planowania. Przepływy środowiskowe jako narzędzie ochrony ekosystemów wodnych i zależnych od wody. Kwestie ekonomiczne, w tym koszty środowiskowe, usługi ekosystemowe i alokacja kosztów. Łączenie kwestii ekologicznych, społecznych i ekonomicznych w celu uzyskania zrównoważonych rozwiązań w gospodarce wodnej.
--------	--

**Część I**

Projekt	Udział interesariuszy w planowaniu projektów gospodarki wodnej (część 1). Definiowanie przepływów środowiskowych wybranymi metodami. Opracowanie strategii gospodarki wodnej zlewni – wykorzystanie modeli hydrologicznych i bilansu wodnego. Podział kosztów pomiędzy użytkowników korzystających z tych samych zasobów (lub instalacji). Udział interesariuszy w planowaniu projektów gospodarki wodnej (część 2).
---------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna pozatechniczne (społeczne, ekologiczne, ekonomiczne) aspekty gospodarki wodnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium zaliczeniowe Projekt: projekt:obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna obszary zastosowań i możliwości analityczne modeli wykorzystywanych w planowaniu w gospodarce wodnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09, IS_W10
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium zaliczeniowe Projekt: projekt:obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna i rozumie aktualne trendy w zakresie rozwiązań w gospodarce wodnej służące zrównoważonemu użytkowaniu zasobów środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium zaliczeniowe Projekt: projekt:obrona projektu
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi wykorzystywać metody matematyczne i modele komputerowe do analizy proponowanych rozwiązań w gospodarce wodnej a także przedstawiać wyniki przeprowadzonych analiz.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U05, IS_U07
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:wykonanie i obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi, samodzielnie lub w interdyscyplinarnym zespole, opracować i weryfikować projekty w zakresie polityki gospodarki wodnej oraz programów i projektów z dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U11, IS_U13
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:wykonanie i obrona projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:wykonanie i obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	K02

**Część I**

Opis	Student rozumie społeczne, ekologiczne i ekonomiczne aspekty gospodarki wodnej i ma świadomość środowiskowych konsekwencji podejmowanych decyzji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:kolokwium zaliczeniowe Projekt: projekt:obrona projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4503
Nazwa przedmiotu	Urban Climate Adaptation and Planning
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat zagrożeń klimatycznych w środowisku miejskim oraz metodyki opracowywania strategii adaptacyjnych. Obejmuje to tematy dotyczące przejawów zmian klimatu w miastach, narażenia i podatności zasobów miejskich i populacji oraz powiązań z dobrobytem społeczno-ekonomicznym.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Projekt	1. Zmniejszenie scenariusza przyszłego klimatu do skali miasta – pakiet R 2. Analiza miejskiej wyspy ciepła 3. Ocena wrażliwości miast 4. Ocena zdolności adaptacyjnych miast 5. Ocena wpływu zmian klimatu na zagrożenia klimatyczne w obszarze miejskim 6. Testowanie narzędzi opracowanych w ramach inicjatywy Climate-Adapt
Wykład	1. Klimat miejski (bilans promieniowania, UHI, wiatr) 2. Oddziaływania i zagrożenia związane ze zmianami klimatu 3. Koncepcja podatności i adaptacji

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student uzyskuje wiedzę na temat zagrożeń związanych ze zmianami klimatu w odniesieniu do obszarów miejskich, a także metodyki opracowywania strategii adaptacji.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Obrona projektu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi ocenić wielkość zmian klimatu oraz wie jakie czynniki wpływają na wrażliwość danego miasta i jego potencjał adaptacyjny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Metody weryfikacji	Projekt: projekt:Obrona projektu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student rozumie znaczenie uwzględniania problematyki zmian klimatu w zagadnieniach planowania miasta.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne Projekt: projekt:Obrona projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4505
Nazwa przedmiotu	Advanced Biological Methods of Wastewater Treatment
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi, nowoczesnymi biologicznymi metodami oczyszczania ścieków.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Kinetyka procesów biodegradacji. Systemy oczyszczania ścieków z biologicznym usuwaniem biogenów (BNR). Granulowany osad czynny. Reaktory z utwierdzoną biomasa. Beztlenowe biologiczne oczyszczanie ścieków.
Ćwiczenia	Reaktory z utwierdzoną biomasa i kinetyka biofilmu. Beztlenowe biologiczne oczyszczanie ścieków. Modelowanie wzrostu i aktywności biomasy w bioreaktorach.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma rozszerzoną wiedzę i zna trendy rozwojowe w zakresie biotechnologii w inżynierii środowiska dotyczące metod stosowanych w oczyszczaniu ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Ocena z kolokwium Wykład: kolokwium_ustne:ocena z kolokwium
<b>Kod efektu</b>	W02

Część I	
Opis	Student ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie kinetyki procesów biologicznych wykorzystywanych w oczyszczaniu ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Ocena z kolokwium Wykład: kolokwium_ustne:ocena z kolokwium
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać procesy biologiczne w projektowaniu, modernizacji i eksploatacji procesów oczyszczania ścieków oraz potrafi wykorzystać metody analityczne i symulacyjne do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu projektowania procesów biologicznego oczyszczania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U10
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: kolokwium_pisemne:ocena z kolokwium Ćwiczenia: kolokwium_ustne:ocena z kolokwium Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywności studentów Ćwiczenia: prezentacja:ocena z prezentacji Ćwiczenia: projekt:ocena z wykonanego ćwiczenia
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi czytać prasę fachową i przygotować prezentację ustną na temat wybranych zagadnień inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: kolokwium_pisemne:ocena z kolokwium Ćwiczenia: kolokwium_ustne:ocena z kolokwium Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywności studentów Ćwiczenia: prezentacja:ocena z prezentacji Ćwiczenia: projekt:ocena z wykonanego ćwiczenia
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: kolokwium_pisemne:ocena z kolokwium Ćwiczenia: kolokwium_ustne:ocena z kolokwium Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywności studentów Ćwiczenia: prezentacja:ocena z prezentacji Ćwiczenia: projekt:ocena z wykonanego ćwiczenia
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: kolokwium_pisemne:ocena z kolokwium Ćwiczenia: kolokwium_ustne:ocena z kolokwium Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywności studentów Ćwiczenia: prezentacja:ocena z prezentacji Ćwiczenia: projekt:ocena z wykonanego ćwiczenia



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4506
Nazwa przedmiotu	Rationalization of Heat and Energy Use
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie zintegrowanej wiedzy o wymaganiach prawnych, potrzebie i sposobach racjonalizacji zużycia energii w budynkach i procesach przemysłowych. W szczególności podano sposoby rozpoznawania i ograniczania strat ciepła w budynkach i instalacjach. Przedstawione zostaną racjonalne kryteria oceny i wyboru zadań racjonalizacji wykorzystania energii i ciepła wraz z metodami ograniczania emisji gazów cieplarnianych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Projekt	Zasada działania i budowa gruntowego wymiennika ciepła. Sposoby poprawy efektywności CWU - Straty ciepła w dystrybucji i instalacjach. RETS screen ćwiczenia. Wyznaczanie wskaźników emisji gazów cieplarnianych. Metody ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Magazynowanie ciepła i chłodu. Szacowanie sprawności kolektorów słonecznych - system doboru CWU. Bilans cieplny okien.
---------	---

**Część I**

Wykład	Konieczność racjonalizacji wykorzystania ciepła i energii. Prawne i ekonomiczne instrumenty wspierające racjonalizację zużycia energii. Planowanie i zarządzanie energią na poziomie lokalnym. Ekonomia racjonalizacji zużycia energii w budynkach. Modernizacja systemów wentylacyjnych (odzysk ciepła) i pasywne wykorzystanie energii słonecznej. Racjonalizacja wykorzystania ciepła w przemyśle, diagnostyka, wykorzystanie marnować ciepło. Modernizacja produkcji i dystrybucji ciepła w budynkach. Przygotowanie inwestycji w zakresie racjonalizacji zużycia energii (studium wykonalności, biznesplan)
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada szeroką wiedzę z zakresu zastosowania zasad efektywności energetycznej i jej ekonomiki. Jest świadomy aktualnych europejskich przepisów dotyczących energii i środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium Projekt: projekt:Wykonanie projektu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przygotowywać i weryfikować dokumenty i raporty dotyczące racjonalizacji zużycia energii w projektach związanych z ogrzewaniem lub klimatyzacją lub systemami chłodzenia w budynkach. Zna aktualne europejskie przepisy dotyczące energii i środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U08
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium Projekt: projekt:Wykonanie projektu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki oraz praworządności, w tym prawa autorskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K03
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium Projekt: projekt:Wykonanie projektu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-4507
Nazwa przedmiotu	Remote Sensing Imagery Processing
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Ochrony Środowiska
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	EPE IIst sem.3 Environment Protection Engineering
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ISISR-S4-MSA-1110
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów umiejętności teledetekcyjnego przetwarzania obrazów, jak również przekazanie im wstępnych koncepcji teledetekcji powierzchni ziemi. Ogólnym podejściem kursu jest nauka zadaniowa, z naciskiem na praktykę komputerową, uzupełnioną jedynie niezbędną ilością teorii. Poza badaniem przetwarzania obrazów teledetekcyjnych, ten kurs dotyczy wybranych, istotnych problemów środowiskowych. Kurs jest celowo oparty na zdjęciach misji ESA Sentinels i Living Planet oraz infrastrukturze danych ESA, a mianowicie Space Hub.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia komputerowe	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Zajęcia komputerowe	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wstęp. Źródła zdjęć satelitarnych - Space HUB.</li><li>2. Wprowadzenie do SNAP-a. Otwieranie, przeglądanie i zapisywanie obrazów.</li><li>3. Manipulacja kolorem. Kompozycja RGB.</li><li>4. Reprojektacja i numeryczny model wysokości.</li><li>5. Matematyka pasmowa i maskowanie.</li><li>6. Wskaźniki roślinności.</li><li>7. Inni wybrali narzędzia analityczne w SNAP.</li><li>8. Projekt – Wykorzystanie wcześniej wprowadzonych technik RS na wybranym obszarze zainteresowań.</li><li>9. Porównanie klasyfikacji nienadzorowanej i nadzorowanej.</li><li>10. Odzyskiwanie wilgoci z gleby za pomocą instrumentu SMOS ESA. Inne misje Living Planet.</li></ol>
---------------------	---

**Część I**

Wykład	<p>Różne rodzaje obrazów teledetekcyjnych i ich właściwości. Pozyskiwanie bezpłatnych danych satelitarnych z portali agencji kosmicznych.</p> <p>Wstępne przetwarzanie obrazu satelitarnego. Poziomy przetwarzania obrazów RS. Proces korekcji radiometrycznej. Przyczyny zniekształceń geometrycznych zdjęć satelitarnych. Korekta geometryczna zdjęć satelitarnych.</p> <p>Wprowadzenie do wielospektralnej poprawy obrazów RS: wzmocnienie kontrastu, filtrowanie itp. Obrazy kompozytowe. Transformacje multispektralnych obrazów RS.</p> <p>Wprowadzenie do nadzorowanych i nienadzorowanych metod klasyfikacji obrazów teledetekcyjnych.</p> <p>Przykłady wykorzystania środowiskowych zdjęć satelitarnych opartych głównie na misjach Sentinels lub Living Planet: a) dane optyczne, np. ocena stanu roślinności, b) dane mikrofalowe, np. obserwacje wilgotności gleby.</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawy teledetekcji oraz pozyskiwania bezpłatnych danych satelitarnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne lub ustne
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe i zaawansowane metody analizy zdjęć satelitarnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:Kolokwium pisemne lub ustne
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać oprogramowanie SNAP do przeprowadzania wstępnych analiz zdjęć satelitarnych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:Opracowanie i obrona projektu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student ma świadomość możliwości wykorzystania wniosków z wykonanych analiz teledetekcyjnych do oceny i ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:Opracowanie i obrona projektu
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student ma świadomość roli portalów ESA i innych agencji kosmicznych i potrafi wykorzystywać je do różnorodnych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: projekt:Opracowanie i obrona projektu