

Wydział Instalacji Budowlanych,  
Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska  
Politechnika Warszawska  
ul. Nowowiejska 20  
00-653 Warszawa



# ZMIANY W PROGRAMIE STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA NA KIERUNKU OCHRONA ŚRODOWISKA

## Sylabusy

## Spis treści

(O = przedmiot obowiązkowy; W = przedmiot do wyboru)

<b>M1. Moduł HES (2 przedmioty obowiązkowe)</b> .....	4
Polityka rozwoju zrównoważonego .....	4
Strategia, polityka a prawo.....	9
<b>M2. Moduł NAUKA O DANYCH (4 przedmioty obowiązkowe i 1 przedmiot do wyboru z 2)</b> ..	13
Podstawy teledetekcji.....	13
Programowanie naukowo-inżynierskie w języku Python.....	19
Metody geostatystyczne w badaniach środowiska.....	23
Modelowanie matematyczne .....	28
Zarządzanie informacją w kontekście ochrony środowiska.....	33
Statystyka z programem R .....	37
<b>M3. Moduł CHEMIA (1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 4)</b> .....	42
Procesy fizykochemiczne w środowisku .....	42
Analiza instrumentalna.....	45
Zielona chemia.....	48
Mikrozanieczyszczenia w środowisku .....	52
Zagrożenia radiacyjne i aspekty ochrony radiologicznej .....	55
<b>M4. Moduł ZAGROŻENIA ŚRODOWISKOWE (1 przedmiot obowiązkowy i 2 przedmioty do wyboru z 4 za min. 7 ECTS)</b> .....	59
Ekotoksykologia .....	59
Biosensory i genetyka molekularna w ochronie środowiska .....	63
Negatywne skutki nowych mikrozanieczyszczeń w środowisku .....	69
Biodeterioracja materiałów budowlanych .....	74
Zagrożenia biologiczne w technologiach ochrony środowiska .....	78
<b>M5. Moduł OCHRONA ATMOSFERY I KLIMATU (1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 3)</b> .....	82
Systemy oceny i zarządzania jakością powietrza atmosferycznego .....	82
Metody i technologie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych.....	86
Mitygacja i adaptacja do zmian klimatu.....	90
Ocena oddziaływań zanieczyszczenia powietrza i zmian klimatu na zdrowie.....	94
<b>M6. Moduł OCHRONA POWIERZCHNI ZIEMI (1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 3)</b> .....	98
Techniki diagnozowania stanu gleb i gruntów .....	98
Oczyszczanie gleb i gruntów.....	103
Oceny stopnia zanieczyszczenia powierzchni ziemi .....	107
Techniki dezodoryzacji obiektów gospodarki komunalnej .....	111

<b>M7. Moduł OCHRONA WÓD (1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 3) .....</b>	<b>115</b>
Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych .....	115
Rozwiązania bliskie naturze w gospodarowaniu wodami i elementy niebiesko-zielonej infrastruktury .....	120
Instrumenty i narzędzia w planowaniu gospodarowania wodami.....	124
HydroGIS.....	129
<b>M8. Moduł TECHNOLOGIE I SYSTEMY W GOSPODARCE O OBIEGU ZAMKNIĘTYM (1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 3) .....</b>	<b>133</b>
Zintegrowane systemy gospodarki odpadami.....	133
Gospodarka o obiegu zamkniętym .....	137
Recykling materiałów.....	141
Technologie przetwarzania odpadów biodegradowalnych.....	146
<b>M9. Moduł BIOTECHNOLOGIA (1 przedmiot obowiązkowy i 2 przedmioty do wyboru z 4 za min. 6 ECTS) .....</b>	<b>150</b>
Procesy biochemiczne w technologiach środowiskowych .....	150
Biotechnologia środowiskowa .....	154
Biotechnologia pozyskiwania materiałów z odpadów .....	158
Techniki bioremediacji środowisk zanieczyszczonych.....	162
Biologiczne oczyszczanie gazów i dezynfekcja powietrza .....	166
<b>M10. Moduł ZARZĄDZANIE OCHRONĄ ŚRODOWISKA (2 przedmioty obowiązkowe i 1 przedmiot do wyboru z 4) .....</b>	<b>170</b>
Zarządzanie ochroną środowiska w aglomeracji miejskiej i procesach rozwoju infrastruktury	170
Zarządzanie gospodarką ściekową w zakładach komunalnych i przemysłowych.....	176
Zarządzanie projektami w ochronie środowiska.....	181
Ekologiczna ocena cyklu życia .....	184
Analiza wielokryterialna.....	188
Zarządzanie ochroną środowiska w przemyśle .....	193
<b>M11. Moduł PRAKTYKI (wybór z 3 rodzajów praktyki) .....</b>	<b>198</b>
Praktyka studencka.....	198
Praktyka zawodowa .....	202
Praktyka badawcza .....	207
<b>M12. Moduł DYPLOMOWY .....</b>	<b>211</b>
Seminarium specjalizacyjne w języku angielskim.....	211
Seminarium dyplomowe .....	215
Praca dyplomowa .....	219

## M1. Moduł HES (2 przedmioty obowiązkowe)

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1101
Nazwa przedmiotu	<b>Polityka rozwoju zrównoważonego</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest poznanie szerokiego spektrum działań w zakresie polityki zrównoważonego rozwoju, od indywidualnych zachowań konsumenta, poprzez kształtowanie polityki w mieście, gminie, powiecie i w regionie, aż po polityki sektorowe państwa, Europy i świata. Poznanie genezy i ewolucji koncepcji zrównoważonego rozwoju (ZR) (definicja ZR, zobowiązania, kluczowe dokumenty, wydarzenia). Poznanie 17 celów zrównoważonego rozwoju oraz wyzwań jakie za nimi stoją, poznanie obszarów działań w zakresie realizacji celów oraz powiązanych z nimi 169 zadań, które oddają 3 wymiary zrównoważonego rozwoju – gospodarczy, społeczny i środowiskowy. Zrozumienie konieczności realizacji poszczególnych celów oraz poznanie przykładów dobrych praktyk i strategii stosowanych na rzecz ZR. Nabycie wiedzy o aktualnych inicjatywach, kampaniach i strategiach promujących Cele Zrównoważonego Rozwoju. Nabycie wiedzy, która umożliwi rozpowszechnianie wartości i norm, tkwiących u podstaw ZR oraz zrozumienie złożoności i wzajemnego przenikania się trzech, kluczowych dla tej koncepcji elementów: środowiska przyrodniczego, społeczeństwa i ekonomii, z którymi łączą się takie zagadnienia jak: równość płci, tolerancja społeczna, redukcja obszarów biedy, ochrona środowiska, ochrona zasobów naturalnych planety i sprawiedliwe, pokojowe społeczeństwa.</p>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Ćwiczenia audytorjne	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 5 h; Przygotowanie prezentacji – 5 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 10 h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	<p>Historia kształtowania się koncepcji „zrównoważonego rozwoju”; ważniejsze daty i wydarzenia o charakterze politycznym (międzynarodowym), społecznym i naukowym. Dokumenty, raporty i postanowienia. Etyczne podstawy zrównoważonego rozwoju. Pojęcie ekorozwoju. Wdrażanie koncepcji rozwoju zrównoważonego na poziomie przedsiębiorstwa; gospodarka naturalna, ochrona bioróżnorodności, rolnictwo ekologiczne, odnawialne źródła energii, rozwiązania indywidualne, konsumpcja na zrównoważonym poziomie, ekologiczny dom, zrównoważony transport, zrównoważone gospodarowanie zasobami wody, rozwiązania systemowe, rozwój zrównoważony w mieście. Znaczenie i sposoby monitorowania realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Znaczenie zaangażowania biznesu w rozwiązywanie problemów środowiskowych i społecznych. Analiza zasadności koncepcji zrównoważonego rozwoju jako odpowiedzi na globalne zagrożenia i ograniczenia rozwoju, w tym te związane z zasobami naturalnymi, ubóstwem i nierównościami społecznymi. Zapoznanie studentów z planami, programami i strategiami, których celem jest zmniejszenie skali wymienionych problemów. Rozważania na temat zależności między rozwojem gospodarczym a środowiskiem naturalnym oraz ich konsekwencjami. Próba odpowiedzi na pytanie czy koncepcja zrównoważonego rozwoju może mieć wpływ na rozwiązanie globalnych problemów. Kształtowanie świadomości i postawy ekologicznej oraz świadomości zależności między różnymi dziedzinami życia, gospodarką i środowiskiem naturalnym.</p>	
Ćwiczenia audytorjne	W ramach ćwiczeń omawiane są cele zrównoważonego rozwoju (17), obszary działań oraz powiązane z nimi 169 zadań. Studenci zbierają	

	<p>informacje na temat realizacji wybranego celu zrównoważonego rozwoju starając odpowiedzieć na pytania dotyczące tego jakie są globalne wyzwania związane z realizacją danego celu; czy zauważa wpływ ustanowienia wybranego celu na globalny kontekst polityki XXI wieku, czy dostrzega zaangażowanie biznesu w realizację wybranego celu posilując się przykładami z kraju i/lub świata. Rozważania na temat tego jakich zmian mogą dokonać przedsiębiorcy, aby ich działalność realizowała cele zrównoważonego rozwoju (prowadzone w formie dyskursu ze studentami podczas ćwiczeń z podziałem na dwie grupy: przedstawiciel przedsiębiorca, przedstawiciel ekspert w zakresie wdrażania polityki rozwoju zrównoważonego). Rozważania na temat tego, w jaki sposób możemy realizować cele zrównoważonego rozwoju w codziennym życiu. Tworzenie w grupach kampanii informacyjnej dla wybranej grupy społecznej na temat konieczności i sposobów realizacji celów zrównoważonego rozwoju.</p>
--	--

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat genezy i ewolucji koncepcji polityki zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W06
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna definicję zrównoważonego rozwoju, zobowiązania, kluczowe dokumenty oraz wydarzenia związane z wdrażaniem idei..
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Zna cele zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja
Kod efektu	<b>W04</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat wyzwań związanych z realizacją celów zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja
Kod efektu	<b>W05</b>
Opis	Zna przykłady dobrych praktyk oraz strategii stosowanych w celu realizacji polityki zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W11
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi opisać globalne wyzwania, cele i kierunki rozwoju w wymiarze społecznym, gospodarczym i środowiskowym w kontekście realizacji założeń Strategii na rzecz zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi wskazać wpływ celów zrównoważonego rozwoju na globalny kontekst polityki XXI wieku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi określić znaczenie zaangażowania biznesu w rozwiązywanie problemów środowiskowych i społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U09
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Rozumie to, że w realizacji polityki oraz celów zrównoważonego rozwoju każdy ma swoją rolę do spełnienia: państwa, sektor prywatny, naukowcy, organizacje pozarządowe, zwykli ludzie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Artur Badyda, prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym. <u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Aplikacja Microsoft Teams; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Źródła internetowe, w tym bazy danych.

Ćwiczenia audytoryjne	<p><u>Metody kształcenia:</u> Wykład konwersatoryjny; Analiza studium przypadków; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Aplikacja Microsoft Teams; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu.
Ćwiczenia audytoryjne	Ocena prezentacji z zadanego tematu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 zawierająca Cele Zrównoważonego Rozwoju.</li> <li>2. Strony internetowe Organizacji Narodów Zjednoczonych: <a href="https://sustainabledevelopment.un.org">https://sustainabledevelopment.un.org</a>; <a href="http://www.un.org.pl/">http://www.un.org.pl/</a>,</li> <li>3. Raport: The Sustainable Development Goals Report 2021</li> <li>4. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Polski 2015, Raport GUS, 2015</li> <li>5. Kampania 17 celów <a href="https://kampania17celow.pl">https://kampania17celow.pl</a></li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-



<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1102
Nazwa przedmiotu	<b>Strategia, polityka a prawo</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	3

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie z rolą i funkcją dokumentów strategicznych, polityk i aktów prawnych na szczeblu międzynarodowym, krajowym, regionalnym i lokalnym. Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie przyjmowania dokumentów strategicznych i procesu legislacyjnego przepisów prawa, a także przepisów dotyczących postępowania administracyjnego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Ćwiczenia audytoryjne	30 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	45
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 5 h; Przygotowanie do ćwiczeń – 10 h; Wykonanie i obrona zadań domowych – 15 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Wprowadzenie. Prawo międzynarodowe: twarde i miękkie prawo. Międzynarodowe konwencje, protokoły i poprawki: cele, proces negocjacji i uchwalania, podpisywanie, ratyfikacja, zasady wejścia w życie, monitorowanie postępu realizacji. Strategie i prawo UE. Pierwotne akty UE: Traktat o Unii Europejskiej, Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej. Akty prawa wtórnego UE: dyrektywy, rozporządzenia, decyzje - charakter dokumentów, proces legislacji, zasady obowiązywania. Zadania Instytucji UE. Strategia Europa 2020. Priorytety UE w latach 2019 - 2024. Wieloletnie ramy finansowe UE. Krajowa strategia rozwoju: średniookresowa strategia rozwoju kraju, strategie horyzontalne, strategia rozwoju województwa, strategia rozwoju gminy. Źródła prawa w Polsce.
Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia są prowadzone jako zajęcia wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. W ramach ćwiczeń wykonywane są zadania dotyczące: pozyskiwania informacji prawnej na poziomie międzynarodowym, krajowym, wojewódzkim i lokalnym; procesu legislacji i realizacji międzynarodowych i krajowych strategii, umów i polityk; konsultacji społecznych strategii i aktów prawnych; drogi od realizacji celów strategicznych do uchwalenia nowych i/lub rewizji obowiązujących aktów prawnych.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę w zakresie legislacji i realizacji dokumentów strategicznych, polityk i aktów prawnych w wymiarze międzynarodowym, krajowym, regionalnym i lokalnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i obrona zadań domowych
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą wzajemnych powiązań pomiędzy dokumentami strategicznymi, politykami i aktami prawnymi przyjmowanymi na różnych szczeblach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i obrona zadań domowych

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posiada umiejętność korzystania z internetowych źródeł informacji prawnej w celu pozyskania aktualnych dokumentów strategicznych i przepisów prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U05, K_U15
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i obrona zadań domowych
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi dokonać krytycznej analizy celów dokumentu strategicznego oraz wskazać zmiany w obowiązujących aktach prawnych, wynikające z realizacji tych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U05, K_U15
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i obrona zadań domowych
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i obrona zadań domowych
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler; dr inż. Magdalena Reizer
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja; Pokaz i obserwacja; Metody aktywizujące. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice.
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem; Metoda ćwiczeniowa; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu.
Ćwiczenia audytoryjne	Terminowe i poprawne wykonanie i obrona zadań domowych.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybrane międzynarodowe traktaty, konwencje, protokoły.</li> <li>2. Wybrane strategie UE.</li> <li>3. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)</li> <li>4. Zintegrowane Strategie Horyzontalne.</li> <li>5. Dokumenty strategiczne na poziomie województw i gmin.</li> <li>6. <a href="https://treaties.un.org/">https://treaties.un.org/</a></li> <li>7. <a href="https://eur-lex.europa.eu/">https://eur-lex.europa.eu/</a></li> <li>8. <a href="http://isap.sejm.gov.pl/">http://isap.sejm.gov.pl/</a></li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

**M2. Moduł NAUKA O DANYCH  
(4 przedmioty obowiązkowe i 1 przedmiot do wyboru z 2)**

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1204
Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy teledetekcji</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	3

<b>Cześć I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zastosowaniami pomiarów teledetekcyjnych w ochronie środowiska, w szczególności z obserwacjami satelitarnymi atmosfery i powierzchni Ziemi. Dynamicznie rozwijające się w ostatnich dziesięcioleciach obserwacje zdalne, w szczególności satelitarne wymagają od studentów specjalistycznej wiedzy w tym zakresie, której dostarczenie jest zadaniem przedmiotu. Celem przedmiotu jest również zaznajomienie studentów z metodami interpretacji obrazów radarowych, obrazów satelitarnych i pomiarów spektrometrycznych oraz przekazanie studentom wiedzy dotyczącej dostępnych w Internecie baz pomiarów zdalnych. Studenci będą poznawać 2 główne zakresy wiedzy dotyczące obserwacji teledetekcyjnych: pierwszy dotyczący głównie zastosowań meteorologicznych i drugi dotyczący badań powierzchni Ziemi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h
Zajęcia komputerowe	15 h
<b>02. Bilans ECTS</b>	
Liczba punktów ECTS	3

<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie się do kolokwium z wykładu – 10 h; Przygotowanie się do ćwiczeń komputerowych – 10 h; Wykonanie projektu – 10 h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	<p>Idea pomiarów teledetekcyjnych. Składniki współczesnych systemów obserwacji satelitarnych. Podstawy fizyki promieniowania elektromagnetycznego. Metody pasywne i aktywne. Instrumenty pomiarowe (spektrometr, radar, radiometr, lidar, sodar). Obserwacje lotnicze, z dronów, obserwacje satelitarne. Orbyty satelitarne. Cztery podstawowe właściwości zdjęć satelitarnych (zdolności rozdzielcze). Zastosowania pomiarów zdalnych do badania atmosfery: Monitoring atmosfery; Prognozy meteorologiczne; Zjawiska klimatyczne; Badanie składu atmosfery / zanieczyszczenia atmosfery. Zastosowania pomiarów zdalnych do badania powierzchni Ziemi. Specyfika satelitarnych obserwacji optycznych i mikrofalowych. Oddziaływanie promieniowania z powierzchnią Ziemi, wykresy refleksyjności spektralnej, wskaźniki wegetacyjne. Mikrofalowe, wysokorozdzielcze zdalne obserwacje powierzchni Ziemi. Radar, historia, działanie, znaczenie. Promieniowanie mikrofalowe, oddziaływanie z atmosferą i ziemią. Wybrane satelitarne systemy RAR, SAR, InSar... Agencje kosmiczne. Amerykańska (NASA) i Europejska Agencja Kosmiczna (ESA). Polska w ESA. Wybrane misje kosmiczne, w szczególności Europejskiej Agencji Kosmicznej (np. Landsat, Earth Explorers, Sentinels). Omówienie misji Wilgotność Gleby i Zasolenie Oceanu (SMOS - Soil Moisture and Ocean Salinity). Przykłady obserwacji powierzchni Ziemi na podstawie wybranych publikacji.</p>	
Zajęcia projektowe	<p>Wprowadzenie do programu Bilko rozwijanego przez UNESCO przeznaczonego do przetwarzania i analizy zdjęć dostarczanych przez wiele systemów satelitarnych. Wprowadzenie i podanie podstawowych informacji o programie SNAP wspieranego przez Europejską Agencję Kosmiczną. Wykonanie podstawowych ćwiczeń z zakresu korekcji, poprawiania jakości i przetwarzania cyfrowych obrazów wielospektralnych na wybranych przykładach. Przykładami takich ćwiczeń są filtracje w celu wzmocnienia kontrastów, redukcji szumów, wykrywania i oceny zmian, praca histogramami, wykrywanie korelacji zmiennych, wykorzystywanie procesorów analizy spektralnej, wykonywanie podstawowych ocen statystycznych dla poszczególnych obszarów lub w zakresie całego pola widzenia, klasyfikacje nienadzorowane i nadzorowane. Ćwiczenia te będą realizowane na podstawie wybranych tzw. mini lekcji Bilko lub w zależności od</p>	

	potrzeb w programie SNAP. Wybrane analizy zdjęć spektralnych w celu wyznaczania indeksów wegetacyjnych np.: NDVI, FAPAR, LAI, LAIxCab, wilgotności gleb, numerycznego modelu terenu itd.
Zajęcia komputerowe	Pomiary satelitarne temperatury powierzchni lądów i oceanów. Pomiary satelitarne wielkości opadu atmosferycznego. Odtwarzanie pola wiatru na podstawie ruchu chmur z sekwencji zdjęć satelitarnych. Identyfikacja parametrów podłoża i atmosfery na podstawie multispektralnych pomiarów satelitarnych. Analiza rozkładu przestrzennego i właściwości aerozolu atmosferycznego pochodzenia naturalnego na podstawie pomiarów satelitarnych i naziemnych. Metody odtwarzania pionowych profili temperatury i wilgotności w atmosferze na podstawie pomiarów satelitarnych. Analiza rozkładu przestrzennego i czasowej zmienności całkowitej zawartości ozonu w atmosferze na podstawie pomiarów satelitarnych.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna ideę i rodzaje pomiarów zdalnych, podstawowe prawa promieniowania, rodzaje i podstawowe charakterystyki satelitów, zasady działania wybranych instrumentów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W08, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę w zakresie zastosowań pomiarów zdalnych do badania atmosfery.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W09, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada wiedzę w zakresie zastosowania wybranych obserwacji zdalnych powierzchni Ziemi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W09, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W04</b>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą wybranych misji satelitarnych i znaczenia globalnego systemu obserwacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W08, K_W11, K_W12, K_W13
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Interpretuje obrazy satelitarne dotyczące rozkładu temperatury powierzchni lądu i wody, wykonuje analizę porównawczą satelitarnych obrazów wielkości opadu i pomiarów wysokości opadu ze stacji synoptycznych, interpretuje satelitarne produkty dotyczące pola wiatru oraz dane multispektralne 2. Przeprowadza detekcję zapylenia atmosfery (AERONET, MODIS) i pożarów biomasy (MODIS Rapid Response System). Analizuje porównawczo rozkład przestrzenny O <sub>3</sub> uzyskiwany z różnych instrumentów pomiarowych umieszczonych na

	satelitach. Interpretuje profile pionowe temperatury i wilgotności otrzymane z pomiarów satelitarnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, wykonanie i zaliczenie projektu Zajęcia komputerowe: Obecność na zajęciach i zaliczenie ćwiczeń wskazanych przez wykładowcę
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Wykonuje podstawowe ćwiczenia z zakresu przetwarzania cyfrowych obrazów wielospektralnych np. filtrację, redukcję szumów, wykrywanie zmian, szacowanie korelacji zmiennych, wykonuje oceny statystyczne, klasyfikacje nienadzorowane i nadzorowane. Analizuje wybrane zdjęcia spektralne w celu wyznaczania indeksów wegetacyjnych: NDVI, FAPAR, LAI, LAIxCab, wilgotności gleb, numerycznego modelu terenu itd. i oceny stanu pokrywy roślinnej na badanym obszarze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, wykonanie i zaliczenie projektu Zajęcia komputerowe: Obecność na zajęciach i zaliczenie ćwiczeń wskazanych przez wykładowcę
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość złożoności i wzajemnych relacji między poszczególnymi elementami środowiska, w tym środowiska antropogenicznego obserwowanymi z przestrzeni kosmicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, wykonanie i zaliczenie projektu Zajęcia komputerowe: Obecność na zajęciach i zaliczenie ćwiczeń wskazanych przez wykładowcę
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Posiada wrażliwość na problemy ekologiczne wynikające z ograniczeń zasobów naturalnych w skali globalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, wykonanie i zaliczenie projektu Zajęcia komputerowe: Obecność na zajęciach i zaliczenie ćwiczeń wskazanych przez wykładowcę
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1



<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Jarosław Zawadzki
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<p><u>Metody kształcenia:</u> Wykład tablicowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Analiza studium przypadków; Prezentacja/wystąpienie; Demonstracje audio i/lub wideo.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
Zajęcia projektowe	<p><u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Metoda projektu; Demonstracje audio i/lub wideo; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.</p>
Zajęcia komputerowe	<p><u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda ćwiczeniowa; Demonstracje audio i/lub wideo; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego lub ustnego zaliczenia wykładu.
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie projektu.
Zajęcia komputerowe	Terminowe i poprawne wykonanie ćwiczeń.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<p>W języku polskim:</p> <p>Winogradow B.W., Satelitarne metody badania środowiska przyrodniczego, PWN, 1983.</p> <p>Jasiński J., K. Kroszczyński, C. Rymarz, I. Winnicki - Satelitarne obrazy procesów atmosferycznych kształtujących pogodę, PWN, Warszawa 1999.</p> <p>Kurczyński Z. 2006, Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</p> <p>Sanecki J., Teledetekcja, pozyskiwanie danych. Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, 2006</p> <p>W języku angielskim:</p> <p>Tyndall G.S., Winker D.M., Anderson T.K., Eisele F.L.– Atmospheric Chemistry in a Changing World, Springer, Berlin 2003</p> <p>Campbell J.B., Introduction to remote sensing. Wyd. 4. Taylor &amp; Francis, 2006. str. 437.</p>

	<p>Barrett E.C., Curtis L.F., Introduction to environmental remote sensing. Wyd. 4, Routledge, 1999. ISBN 0748740066, 9780748740062, str. 457.</p> <p>Raghavan S. Radar meteorology. Springer, 2003. ISBN 1402016042, 9781402016042, str. 549.</p> <p>Źródła internetowe:</p> <p>Witryna Europejskiej Agencji Kosmicznej: <a href="https://www.esa.int">https://www.esa.int</a></p> <p>NASA RST portal <a href="http://rst.gsfc.nasa.gov/">http://rst.gsfc.nasa.gov/</a></p> <p>CANADA Centre for Remote Sensing <a href="http://ccrs.nrcan.gc.ca/index_e.php">http://ccrs.nrcan.gc.ca/index_e.php</a></p>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1205
Nazwa przedmiotu	<b>Programowanie naukowo-inżynierskie w języku Python</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Opanowanie umiejętności budowy, uruchamiania i testowania programów komputerowych służących do analizy danych, rozwiązywania obliczeniowych problemów inżynierskich, przetwarzania informacji przestrzennej, wizualizacji. Doskonalenie umiejętności samodzielnego wyszukiwania informacji związanych z programowaniem i użytkowaniem systemów komputerowych. Rozwijanie zdolności pojmowania i ujmowania procesów i zjawisk w kategoriach obliczeniowych (Computational Thinking) i algorytmizacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia komputerowe	30 h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 5 h; Wykonanie i udokumentowanie zadań obliczeniowych – 10 h; Przygotowanie do ćwiczeń komputerowych – 5 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Zajęcia komputerowe	<p>Zasady pracy w wielodostępnym systemie komputerowym, techniki pracy zdalnej. Instalacja interpretera języka Python na komputerach osobistych, wybrane narzędzia programistyczne. Budowa programu w trybie interaktywnym. Składnia języka Python, struktury danych i podstawowe instrukcje programowania imperatywnego. Tworzenie i wywoływanie funkcji, sposoby przekazywania argumentów. Podstawy programowania obiektowego. Budowa, uruchamianie, testowanie i pielęgnacja programów w zintegrowanych środowiskach programowania (PyCharm Community Edition, Spyder, IDLE, Mu). Śledzenie przebiegu wykonywania, inspekcja obiektów. Struktury danych w obliczeniach naukowo-inżynierskich i biblioteki wspierające: struktury macierzowe i wieloprocesorowe działania na macierzach (Numerical Python, Xarray), ciągi danych i tabele (Pandas). Biblioteki procedur matematycznych (algebra liniowa, rozwiązywanie układów równań nieliniowych, interpolacji i aproksymacja, równania różniczkowe, analiza spektralna) - Scientific Python. Elementy symbolicznej algebry komputerowej (pakiet SymPy). Przetwarzanie danych (m. in. wybór przekrojów, serii pomiarowych, wyszukiwanie obszarów spełniających zadane kryteria), obliczanie statystyk. Wykresy przebiegów funkcji i ciągów, wizualizacja i prezentacja danych przestrzennych - pakiety Matplotlib, Seaborn, Bokeh, Cartopy. Wprowadzenie w zagadnienia graficznej wizualizacji, prezentacji i analizy informacji przestrzennej. Prezentacja wybranych pakietów wizualizacji i grafiki naukowej. Projekcje kartograficzne. Układy współrzędnych i konstrukcje siatek stosowane w analizie danych i modelowaniu. Struktury informacji związane z danymi regularnie i nieregularnie rozmieszczonymi. Interpolacja nieregularnie rozmieszczonych danych. Prezentacja danych o charakterze przestrzennym (m. in. elementy redakcji grafiki prezentacyjnej, tworzenie map gotowych do wydruku, zestawianie danych i wykresów, synchronizacja danych). Omówienie struktur danych i oprogramowania służącego do zapisu i przechowywania informacji (m.in. dane wektorowe i rastrowe, dane w standardzie Network Common Data Format - NetCDF). Prezentacja graficzna pól wektorowych i wizualizacja przepływów, linie prądu i trajektorie, wybór szeregów czasowych z danych czterowymiarowych i konstrukcja wykresu zmienności czasowej, redukcja wymiarowa - wybór przekroju i podobzaru z danych czterowymiarowych i tworzenie mapy pola skalarnego, tworzenie map pól wektorowych i wykresów linii prądu).</p>

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zagadnień analiz przestrzennych na obiektach wektorowych lub rastrowych w zagadnieniach ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych, programów komputerowych i dokumentacji
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna podstawowe metody analizy i prezentacji danych przestrzennych, pojęcia, terminologię i dostępne oprogramowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych, programów komputerowych i dokumentacji
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Na podstawie dyskretnych informacji pomiarowych potrafi przeprowadzić analizy o charakterze przestrzennym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U15
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych, programów komputerowych i dokumentacji
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi zaprojektować i zrealizować system informacji o środowisku oraz przygotować przestrzenną wizualizację informacji pomiarowej w postaci map tematycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych, programów komputerowych i dokumentacji
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi analizować przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania informację przestrzenną, tworzyć mapy, wizualizacje, przetwarzać masowo informacje o dużej objętości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U10
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych, programów komputerowych i dokumentacji
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie zarządzania i interpretacji danych przestrzennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych, programów komputerowych i dokumentacji

Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Posiada umiejętność kreatywnej wizualizacji i prezentacji informacji przestrzennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych, programów komputerowych i dokumentacji
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Lech Łobocki
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Zajęcia komputerowe	<p><u>Metody kształcenia</u>: Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda warsztatowa; Demonstracje audio i/lub wideo.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Techniki sztucznej inteligencji.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Zajęcia komputerowe	Terminowe i poprawne wykonanie zadań, uzyskanie min. 51% z zadań.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Applied Scientific Computing with Python" P.R. Turner, T. Arildsen, K. Kavanaugh, Springer 2018.</li> <li>2. "Numerical Python - Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib", R. Johansson, Apress 2019.</li> <li>3. "Computational Thinking: A beginner's guide to problem-solving and programming" K. Beecher, BCS Learning &amp; Development 2017.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2201
Nazwa przedmiotu	<b>Metody geostatystyczne w badaniach środowiska</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Przedmiot ma na celu uzupełnienie wiedzy studenta w stosunku do treści poznanych na podstawowym przedmiocie: „Statystyka” na I stopniu studiów o bardziej zaawansowane, lecz niezbędne we współczesnych badaniach środowiska przyrodniczego metody geostatystyczne oraz podstawy procesów stochastycznych. Gwałtowny rozwój oraz upowszechnienie tych metod w badaniach środowiskowych nastąpił w drugiej połowie XX w. i ma praktyczne zastosowania w szczególności na styku środowiska przyrodniczego i antropogenicznego. Metody te są obecnie niezbędne w celu właściwego zrozumienia i analizy zjawisk m.in. z zakresu fizyki, chemii i biologii środowiska, obserwacji satelitarnych, badań hydrologicznych, atmosferycznych, badań gleby.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h
<b>02. Bilans ECTS</b>	
Liczba punktów ECTS	2

<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie się do kolokwium z wykładu – 10 h; Wykonanie projektów – 10 h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	<p>Specyfika metod statystycznych środowiska przyrodniczego. Tradycyjne strategie opróbowania przestrzennego w badaniach środowiska. Podstawowe pojęcia geostatystyki. Zarys modelowania geostatystycznego. Zmienne losowe i zregionalizowane. Podstawowe momenty funkcji losowych stosowanych w geostatystyce. Hipotezy stacjonarności. Ergodyczność. Geostatystyczne metody opisu ciągłości przestrzennej. Semiwariancja i wariogram. Inne miary ciągłości przestrzennej. Modelowanie wariogramów jednokierunkowych. Modele semiwariancji: samorodka, sferyczny wykładniczy, model gaussowski, model liniowy. Struktury zagnieżdżone. Estymacja punktowa metodą krigingu. Model funkcji losowych, brak obciążenia pomiaru. Minimalizacja wariancji błędu. Własności krigingu zwyczajnego. Wstęp do innych rodzajów krigingu. Semiwariancja krzyżowa (wzajemna) i wariogram krzyżowy (wzajemny). Kokriging. Przykłady zastosowań geostatystyki w badaniach przyrodniczych i technice.</p>	
Zajęcia projektowe	<p>Wprowadzenie do wybranych pakietów geostatystycznych dostępnych w środowisku R. Omówienie i wstępna analiza środowiskowych zbiorów danych. Geostatystyczne metody opisu ciągłości przestrzennej. Obliczenia wariogramów empirycznych. Obliczenia innych miar ciągłości przestrzennych, np. miar krzyżowych (wzajemnych). Modelowanie wariogramów jednokierunkowych. Analiza i modelowanie efektu samorodka, trendu, struktur gniazdowych, itp. Kriging zwyczajny. Wstęp do innych rodzajów krigingu w tym kokrigingu. Praktyczne zastosowania geostatystyki w badaniach środowiska.</p>	



<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna specyfikę metod statystycznych środowiska przyrodniczego. Posiada wiedzę na temat tradycyjnych strategii opróbowania przestrzennego w badaniach środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne, dyskusja na zajęciach
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna podstawowe pojęcia geostatystyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne, dyskusja na zajęciach
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat geostatystycznych metod opisu ciągłości przestrzennej, semiwariancji i wariogramu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09, K_W10
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne, dyskusja na zajęciach
Kod efektu	<b>W04</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu estymacji punktowej metodą krigingu zwyczajnego i ogólne wiadomości z innych, wybranych metod krigingu oraz podstaw kokrigingu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne, dyskusja na zajęciach
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi wykonywać obliczenia wariogramów empirycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie i obrona 1-2 projektów dotyczącego wybranych zagadnień omawianych na wykładzie i ćwiczeniach, dyskusja na zajęciach
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi modelować wariogramy jednokierunkowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10, K_U11, K_U16
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie i obrona 1-2 projektów dotyczącego wybranych zagadnień omawianych na wykładzie i ćwiczeniach, dyskusja na zajęciach
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi wykonać kriging zwyczajny i kriging blokowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10, K_U11, K_U16, K_U19
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie i obrona 1-2 projektów dotyczącego wybranych zagadnień omawianych na wykładzie i ćwiczeniach, dyskusja na zajęciach

Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi wykonać podstawową analizę zmienności przestrzennej wybranego zjawiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie i obrona 1-2 projektów dotyczącego wybranych zagadnień omawianych na wykładzie i ćwiczeniach, dyskusja na zajęciach
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie i obrona 1-2 projektów dotyczącego wybranych zagadnień omawianych na wykładzie i ćwiczeniach, dyskusja na zajęciach
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Potrafi formułować potrzebę wykorzystania metod statystycznych, w szczególności geostatystycznych w badaniach środowiska przyrodniczego i przekazywać tę wiedzę innym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie i obrona 1-2 projektów dotyczącego wybranych zagadnień omawianych na wykładzie i ćwiczeniach, dyskusja na zajęciach

<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2

<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Jarosław Zawadzki

<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład tablicowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja; Demonstracje audio i/lub wideo. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Metoda projektu; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego lub ustnego zaliczenia wykładu.
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie 1-2 projektów.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Statystyka (I stopień); Matematyka 1, 2, 3; Fizyka 1, 2; Systemy Informacji Przestrzennej

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Zawadzki, Zastosowanie metod geostatystycznych w badaniach środowiska przyrodniczego. Oficyna Wydawnicza PW.</li> <li>2. B. Namysłowska-Wilczyńska, Geostatystyka. Teoria i zastosowania Oficyna Wydawnicza PWr.</li> <li>3. Winiety wybranych pakietów geostatystycznych w środowisku R (<a href="https://www.r-project.org">https://www.r-project.org</a>), np. gstat (<a href="https://cran.r-project.org/web/packages/gstat/index.html">https://cran.r-project.org/web/packages/gstat/index.html</a>).</li> <li>4. T. Hengl, A Practical Guide to Geostatistical Mapping. University of Amsterdam, 2009. <a href="http://spatial-analyst.net/book/download">http://spatial-analyst.net/book/download</a>.</li> <li>5. J. Nowosad, Geostatystyka w R. Poznań. <a href="https://bookdown.org/nowosad/geostatystyka/2">https://bookdown.org/nowosad/geostatystyka/2</a>.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2202
Nazwa przedmiotu	<b>Modelowanie matematyczne</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem kształcenia jest przekazanie teoretycznej oraz praktycznej wiedzy w obszarze zastosowań metod modelowania matematycznego w ochronie środowiska. Ćwiczenia komputerowe z wykorzystaniem programów Matlab i Excel oraz języka programowania Python dają studentom możliwość praktycznego rozwijania umiejętności w programowaniu oraz rozwiązywaniu problemów z wykorzystaniem komputera. Po zrealizowaniu przedmiotu student posiada wiedzę nt. podstaw budowania modeli matematycznych procesów fizycznych i ekologicznych oraz metod numerycznych rozwiązywania tych modeli. Pozna teoretyczne podstawy metod numerycznych do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych oraz równań różniczkowych cząstkowych. Nabędzie umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do obliczeń inżynierskich MATLAB i wykorzystania tego oprogramowania do symulacji procesów zachodzących w środowisku. Uzyska świadomość wykorzystania współczesnych narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu problemów technicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia komputerowe	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z literaturą – 5 h; Opracowanie raportów z wykonanych ćwiczeń – 10 h; Przygotowanie się do egzaminu – 5h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	<p>Pojęcie modelu matematycznego. Modele ciągłe i modele dyskretne. Etapy procesu modelowania. Proste modele ekologiczne. Równanie Malthusa (wzrostu wykładniczego). Proces urodzin i śmierci. Model logistyczny. Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Metody Eulera. Metody Rungego-Kutty. Metody wielokrokowe. Dwuwymiarowe modele ekologiczne. Model Lotki-Volterra. Model drapieżnik-ofiara z ograniczoną pojemnością środowiska dla ofiar. Model drapieżnik-ofiara z kryjówkami dla ofiar. Układy mutualistyczne. Konkurencja. Procesy – prawa zachowania. Strumień. Gradient. Dywergencja. Adwekcja. Dyfuzja. Adwekcja i dyfuzja. Składniki źródłowe. Reakcja-dyfuzja. Równania różniczkowe cząstkowe. Klasyfikacja równań. Równania eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne. Warunki brzegowe. Metoda różnic skończonych. Dyskretyzacja czasu i przestrzeni. Aproksymacja pochodnych za pomocą ilorazów różnicowych. Numeryczne rozwiązywanie równania dyfuzji metodą różnic skończonych. Schemat jawny. Schematy niejawne. Dyskretyzacja równania adwekcji-dyfuzji oraz adwekcji-dyfuzji-reakcji metodą różnic skończonych. Metoda różnic skończonych dla zagadnień dwuwymiarowych.</p>	
Zajęcia komputerowe	<p>Rozwiązywanie prostych modeli ekologicznych w arkuszu kalkulacyjnym Excel (model Malthusa, urodzin i śmierci, logistyczny). Metody Eulera i Rungego-Kutty. MATLAB – środowisko obliczeń inżynierskich. Wprowadzenie do oprogramowania. Elementy języka programowania. Tworzenie wykresów 2D i 3D. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych w środowisku MATLAB i Python. Funkcje wbudowane oraz własne metody numeryczne. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych (modele Lotki-Volterra, mutualizm, konkurencja, równania reaktora chemicznego) w środowisku MATLAB i Python. Rozwiązywanie jednowymiarowego równania dyfuzji schematem jawnym i niejawnym. Rozwiązywanie jednowymiarowego równania adwekcji-dyfuzji.</p>	

	Rozwiązywanie jednowymiarowego równania adwekcji-dyfuzji-reakcji.
<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z matematyki i analizy numerycznej pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi i numerycznymi właściwymi dla kierunku ochrona środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin obejmujący sprawdzenie wiedzy teoretycznej (egzamin pisemny) oraz umiejętności praktycznych (egzamin praktyczny przy komputerze) Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania, przygotowanie raportu z wykonanego zadania wraz z analizą wyników
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna podstawy budowania modeli matematycznych procesów fizycznych i biologicznych oraz metod numerycznych rozwiązywania tych modeli.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin obejmujący sprawdzenie wiedzy teoretycznej (egzamin pisemny) oraz umiejętności praktycznych (egzamin praktyczny przy komputerze) Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania, przygotowanie raportu z wykonanego zadania wraz z analizą wyników
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posiada umiejętność formułowania problemu w postaci modelu matematycznego oraz jego rozwiązania z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin obejmujący sprawdzenie wiedzy teoretycznej (egzamin pisemny) oraz umiejętności praktycznych (egzamin praktyczny przy komputerze) Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania, przygotowanie raportu z wykonanego zadania wraz z analizą wyników
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posiada umiejętność posługiwania się oprogramowaniem do obliczeń inżynierskich MATLAB i wykorzystania tego oprogramowania do symulacji procesów fizycznych i biologicznych zachodzących w środowisku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U10
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin obejmujący sprawdzenie wiedzy teoretycznej (egzamin pisemny) oraz umiejętności praktycznych (egzamin praktyczny przy komputerze)

	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania, przygotowanie raportu z wykonanego zadania wraz z analizą wyników
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Jest gotów do wykorzystania współczesnych narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu problemów technicznych oraz krytycznej oceny uzyskiwanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin obejmujący sprawdzenie wiedzy teoretycznej (egzamin pisemny) oraz umiejętności praktycznych (egzamin praktyczny przy komputerze) Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania, przygotowanie raportu z wykonanego zadania wraz z analizą wyników
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Jest gotów do współpracy z ekspertami z zakresu modelowania matematycznego i technologii informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania, przygotowanie raportu z wykonanego zadania wraz z analizą wyników
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Wiktor Treichel; prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Zajęcia komputerowe	<u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda ćwiczeniowa; Metoda projektu. <u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Interaktywne tutoriale i prezentacje wideo.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z części teoretycznej egzaminu oraz poprawne wykonanie zadań praktycznych.
Zajęcia komputerowe	Terminowe i poprawne wykonanie zadań obliczeniowych i raportu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Matematyka ze studiów pierwszego stopnia, Podstawy informatyki
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murray J.D., Wprowadzenie do biomatematyki, PWN, Warszawa 2006.</li> <li>2. Holzbecher E. – Environmental Modeling using Matlab, 2nd edition, Springer Verlag 2012.</li> <li>3. Chapra S. C., Canale R. P. - Numerical Methods for Engineers, McGraw Hill, 6th edition, 2010.</li> <li>4. Foryś U., Matematyka w biologii, WNT Warszawa 2005.</li> <li>5. Kincaid D., Cheney W., Analiza numeryczna, WNT, Warszawa 2006.</li> <li>6. Acevedo M. F., Simulation of Ecological and Environmental Models, CRC Press, Taylor &amp; Francis Group 2013.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-



<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1206w
Nazwa przedmiotu	<b>Zarządzanie informacją w kontekście ochrony środowiska</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie kluczowych zagadnień związanych z przepływem metadanych, danych i informacji o środowisku ze źródła do odbiorcy; roli dyscyplin takich, jak techniki pomiarowe, telekomunikacja, informatyka i inne w budowie systemów zarządzających informacjami o środowisku; technologii używanych do budowy elementów systemów informacji o środowisku oraz zasad projektowania, implementacji, eksploatacji i rozwoju tych elementów; podstawowych pojęć związanymi z zarządzaniem i modelowaniem danych, sposobem poprawnego projektowania struktur danych oraz ich implementacją, w kontekście zbierania danych o środowisku.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Zajęcia komputerowe	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2

Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do kolokwium – 10 h; Przygotowanie do zajęć komputerowych – 10 h	

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Specyfika informacji o środowisku, związki z naukami o środowisku i informatyką. Typy danych i informacji, rodzaje danych o środowisku. Metody pomiarowe w systemach zbierania informacji o środowisku. Źródła danych i informacji o środowisku – Państwowy Monitoring Środowiska, systemy niereferencyjne. Budowa własnych sieci pomiarowych jako źródła informacji o środowisku (narzędzia i technologie). Przegląd i charakterystyka standardów technicznych i norm związanych z zarządzaniem danymi o środowisku i procesami pomiarowymi (ISO, CEN, PN, OGC). Wprowadzenie do zarządzania danymi: dane, bazy danych. Modelowanie informacji przy pomocy diagramów. Model logiczny danych. Normalizacja.
Zajęcia komputerowe	Wprowadzenie do języka UML. UML - analiza wymagań i diagram przypadków użycia w kontekście zarządzania informacją. Modelowanie procesów biznesowych w kontekście zarządzania informacją o środowisku. Tworzenie relacyjnego modelu danych dla zadania projektowego (wykorzystanie schematu związków encji, normalizacja).

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu specyfiki informacji o środowisku, a także istniejących systemów informacyjnych w zakresie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W08, K_W13
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu metod pozyskiwania i zarządzania informacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W13
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu analizowania i opisywania obiektów oraz procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi poszukiwać źródeł informacji oraz poznawać potrzeby użytkowników w zakresie zbieranych i przetwarzanych danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07, K_U18
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Ocena tematu projektowego realizowanego na zajęciach komputerowych
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi wybrać narzędzia, techniki i systemy wymagane do realizacji systemu informacji o środowisku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U18, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Ocena tematu projektowego realizowanego na zajęciach komputerowych
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi stworzyć specyfikację dla systemu informacji o środowisku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U05, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Ocena tematu projektowego realizowanego na zajęciach komputerowych
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi dobierać i łączyć ze sobą istniejące narzędzia informacyjne oraz tworzyć wymagania dla nowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Ocena tematu projektowego realizowanego na zajęciach komputerowych
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania, w tym również za respektowanie praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Ocena tematu projektowego realizowanego na zajęciach komputerowych
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Mariusz Rogulski
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład problemowy; Dyskusja; Analiza studium przypadków.

	<u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
Zajęcia komputerowe	<u>Metody kształcenia</u> : Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda projektu. <u>Techniki kształcenia</u> : Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Środki audiowizualne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Ćwiczenia audytoryjne	Terminowe i poprawne wykonanie projektu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	1. Stanisław Wrycza, Bartosz Marcinkowski, Krzysztof Wyrzykowski, Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych, Helion, 2006 2. Bożena Dobrzańska, Grzegorz Dobrzański, Dariusz Kielczewski, Ochrona środowiska przyrodniczego, PWN, 2023 3. Kwiatkowska-Malina J., Monitoring środowiska przyrodniczego, OWPW, 2012 4. Litwin Leszek, Rossa Maciej, Metadane geoinformacyjne w INSPIRE i SDI, ApropoGEO, 2011
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1207w
Nazwa przedmiotu	<b>Statystyka z programem R</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Część I		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze środowiskiem GNU R przeznaczonym do obliczeń statystycznych i wizualizacji wyników, jak również posługiwaniem się programem R.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Zajęcia projektowe	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie się do kolokwium – 10 h; Wykonanie projektu i prac domowych – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Programy statystyczne. Środowisko R. R Studio. Pakiety w programie R. Wczytywanie danych. Podstawy języka R. Podstawowe działania, zmienne, podstawowe, typy danych. Funkcje. Potoki. Zaawansowane struktury danych. Ramki danych, listy, macierze, tablice. Wyrażenia sterujące i metody iteracji w R. Podstawy grafiki w R. Wybrane obliczenia i procedury statystyczne. Wprowadzenie do tworzenia dokumentów w R.
Zajęcia projektowe	Instalacja R i R Studio, poznawanie graficznego interfejsu użytkownika, budowanie zbiorów danych, importowanie danych. Podstawowe zarządzanie danymi na przykładzie roboczym (jak np. tworzenie nowych zmiennych, zmiana kodowania, zmiana nazwy zmiennych, kodowanie i usuwanie danych brakujących, konwersja typu, sortowanie, łączenie zbiorów danych, wycinanie podzbiorów itp.). Podstawowe wykresy w R. Prosty przykład. Omówienie parametrów graficznych, dodawanie tekstu, dostosowywanie osi i legend, łączenie wykresów, itp. Podstawowe obliczenia statystyczne (np. statystyka opisowa, budowanie tablic częstości i kontyngencji, przedziały ufności, obliczenia korelacji między zmiennymi). Obliczenia statystyczne cd. Rozkłady statystyczne, dopasowanie rozkładów. Wybrane testy parametryczne (np. średnich), oraz nieparametryczne (np. porównywanie 2 lub więcej grup). Regresja i analiza regresji, wartości odstające. Analiza jednoczynnikowa wariancji (ANOVA). Wprowadzenie do wieloczynnikowej analizy wariancji (MANOVA).

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat środowiska obliczeniowego R, w szczególności na temat jego specyfiki i zakresu wykonywanych w nim obliczeń statystycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat podstaw języka R.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat struktur danych, wyrażeń sterujących i metod iteracji w R.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W04</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat wybranych procedur statystycznych w programie R i możliwości ich wykorzystania w badaniach środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W05</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat możliwości graficznych programu R, w szczególności na temat prezentacji za pomocą niego danych statystycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi importować dane i zarządzać nimi w programie R.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U10
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu zawierającego najważniejsze etapy całościowej analizy statystycznej na wybranym zbiorze danych oraz ustna obrona tego projektu, wykonywanie prac domowych zadanych przez prowadzącego
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi wykonać wybrane wykresy statystyczne w programie R.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U10
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu zawierającego najważniejsze etapy całościowej analizy statystycznej na wybranym zbiorze danych oraz ustna obrona tego projektu, wykonywanie prac domowych zadanych przez prowadzącego
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi wykonać wybrane obliczenia matematyczne w tym z zakresu algebry i analizy matematycznej w R.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U10
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu zawierającego najważniejsze etapy całościowej analizy statystycznej na wybranym zbiorze danych oraz ustna obrona tego projektu, wykonywanie prac domowych zadanych przez prowadzącego
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi wykonać w programie R obliczenia z zakresu statystyki opisowej, w szczególności potrafi dopasować rozkład statystyczny do danych eksperymentalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U06, K_U10
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu zawierającego najważniejsze etapy całościowej analizy statystycznej na wybranym zbiorze danych oraz ustna obrona tego projektu, wykonywanie prac domowych zadanych przez prowadzącego

Kod efektu	<b>U05</b>
Opis	Potrafi wykonać w programie R wybrane obliczenia, w tym dotyczące środowiska, z zakresu wnioskowania statystycznego takie jak wyznaczanie przedziałów ufności, weryfikacja wybranych hipotez dotyczących parametrów populacji generalnej, analiza korelacji i regresji, analiza wariancji. Potrafi odpowiednio zaprezentować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U06, K_U10
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu zawierającego najważniejsze etapy całościowej analizy statystycznej na wybranym zbiorze danych oraz ustna obrona tego projektu, wykonywanie prac domowych zadanych przez prowadzącego
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość potrzeby i znaczenia właściwego zarządzania danymi, w szczególności w badaniach środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu zawierającego najważniejsze etapy całościowej analizy statystycznej na wybranym zbiorze danych oraz ustna obrona tego projektu, wykonywanie prac domowych zadanych przez prowadzącego
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Ma świadomość konsekwencji, m.in. społecznych i środowiskowych, jakości analiz statystycznych oraz właściwej prezentacji danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K03
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu zawierającego najważniejsze etapy całościowej analizy statystycznej na wybranym zbiorze danych oraz ustna obrona tego projektu, wykonywanie prac domowych zadanych przez prowadzącego
Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Potrafi myśleć w sposób kreatywny podczas wykonywania złożonych analiz statystycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Jarosław Zawadzki
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład tablicowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja; Analiza studium przypadków; Demonstracje audio i/lub wideo.



	<u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Metoda projektu; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego lub ustnego zaliczenia wykładu.
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektu oraz prac domowych.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Matematyka 1, 2, 3; Fizyka 1, 2; Statystyka; Podstawy Informatyki 1, 2

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Górecki, Podstawy statystyki z przykładami w R.</li> <li>2. P. Biecek, Przewodnik po pakiecie R.</li> <li>3. H. Wickham, G. Grolemund, Język R. Kompletny zestaw narzędzi dla analityków danych.</li> <li>4. Materiały na portalu The R Project for Statistical Computing: <a href="https://www.r-project.org">https://www.r-project.org</a>.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

### M3. Moduł CHEMIA (1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 4)

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1308
Nazwa przedmiotu	<b>Procesy fizykochemiczne w środowisku</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagadnieniami procesów fizykochemicznych zachodzących w środowisku, w tym przede wszystkim w fazie wodnej. Omówione zostaną procesy związane z samooczyszczaniem wód, procesami sorpcji, wymiany jonowej czy strącania.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Laboratorium	30 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	45
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do zajęć i kolokwium – 30 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Treści wykładowe obejmują zapoznanie studentów z najważniejszymi procesami fizykochemicznymi zachodzącymi w środowisku w tym smogiem kwaśnym i fotochemicznym, sorpcją zanieczyszczeń na osadach, procesami wymiany jonowej na granicy faz ciało stałe – roztwór, strącaniem zanieczyszczeń i nutrientów, samooczyszczaniem wód z zanieczyszczeń organicznych.
Laboratorium	W ramach zajęć laboratoryjnych, studenci w małej skali symulować będą zachodzenie naturalnych procesów zachodzących w środowisku, w tym m. in. fotoindukowanej redukcji, zmniejszanie BZT wody rzecznej, sorpcji zanieczyszczeń na sorbentach i innych. Wykonywane będą ćwiczenia w zakresie: (1) samooczyszczania wody; (2) strącania fosforanów; (3) fotochemicznej redukcji żelaza oraz (4) zaburzenia równowagi węglanowej.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Rozumie zachodzące w środowisku procesy fizykochemiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi przewidywać potencjalne skutki zachodzących w środowisku procesów fizykochemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi formułować problemy związane z zachodzącymi w środowisku procesami fizykochemicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń

<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Piotr Marcinowski
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia:</u> Metoda laboratoryjna. <u>Techniki kształcenia:</u> Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium.
Laboratorium	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium; ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	1. vanLoon G.W., Duffy S., Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN 2. Naumczyk J., Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN 3. Kociołek-Balawejder E, Stanisławska E., Chemia środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 4. Dojlido J. R., Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2302w
Nazwa przedmiotu	<b>Analiza instrumentalna</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadą działania podstawowych urządzeń stosowanych w analizie komponentów środowiska. Opisane zostaną urządzenia określone jako aparatura zalecana do stosowania zgodnie z przepisami prawa ochrony środowiska i pokrewnymi, w tym: chromatograf gazowy, spektrometr mas, atomowy spektrometr absorpcyjny, analizator ogólnego węgla organicznego, spektrometr UV-VIS.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Laboratorium	15 h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do zajęć i kolokwium – 20 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Treści wykładowe obejmują omówienie zasady działania najważniejszych stosowanych w analizie zanieczyszczeń poszczególnych komponentów środowiska urządzeń analitycznych i technik oznaczenia i rozdziału mieszanin w tym chromatografii gazowej, cieczowej i jonowej, atomowej spektroskopii absorpcyjnej, spektrometrii UV-VIS, spektrometrii mas, analizy węgla, azotu i fosforu całkowitego.
Laboratorium	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci przygotowują próbkę do analizy wybranych zanieczyszczeń środowiska i wykonują oznaczenia wykorzystując chromatograf gazowy sprzężony z spektrometrem mas, atomowy spektrometr absorpcyjny, analizator ogólnego węgla organicznego i spektrometr UV-VIS. Wykonywane będą ćwiczenia w zakresie: (1) przygotowania próbek; (1) oznaczeń AAS i GC-MS; (3) oznaczeń TOC; (4) oznaczeń wybranych substancji z wykorzystaniem elektrody jonoselektywnej oraz (5) oznaczeń wybranych substancji z wykorzystaniem spektrofotometru.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna zasady działania urządzeń analitycznych stosowanych w analizie środowiska przyrodniczego rozumiejąc jednocześnie przyczyny konieczności ich stosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Student w stopniu podstawowym umie obsługiwać najbardziej podstawowe urządzenia analityczne, określając poprawność wykonania oznaczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>

Opis	Potrafi formułować problemy związane z obsługą urządzeń analitycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń

<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2

<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Piotr Marcinowski

<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia:</u> Metoda laboratoryjna. <u>Techniki kształcenia:</u> Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium.
Laboratorium	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium; ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	1. Dojlido J., Zerbe J., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady 2. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN 3. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2303w
Nazwa przedmiotu	<b>Zielona chemia</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagadnieniami zielonej chemii. Omówione zostaną zagadnienia związane z zapobieganiem powstawaniu odpadów zamiast ich późniejszego unieszkodliwiania, projektowanie procesów tak, by zmaksymalizować udział substratów w produkcie końcowym, minimalizacją użycia i produkcji substancji niebezpiecznych podczas syntez, projektowanie produktów chemicznych zachowujących swoje funkcje, ale o mniejszej szkodliwości, ograniczenie użycia rozpuszczalników i innych substancji pomocniczych oraz zminimalizowanie ich szkodliwości, wydajne wykorzystanie energii w procesach chemicznych, wykorzystanie surowców pochodzących ze źródeł odnawialnych, ograniczenie tworzenia dodatkowych odpadów, preferowanie reakcji katalitycznych, projektowanie produktów w taki sposób, by po okresie ich używania rozkładały się na substancje nieszkodliwe, kontrolowanie w czasie rzeczywistym procesów, w których mogą powstawać szkodliwe substancje, stosowanie substancji, które ograniczają ryzyko wystąpienia wypadków.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Laboratorium	15 h
<b>02. Bilans ECTS</b>	
Liczba punktów ECTS	2



<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do zajęć i kolokwium – 20 h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	Treści wykładowe obejmują zapoznanie studentów z zagadnieniami zielonej chemii. Przedstawione zostaną wybrane metody pozwalające na ograniczanie powstawania odpadów i ścieków w procesach technologicznych, minimalizację stosowania toksycznych reagentów, w tym rozpuszczalników, stosowanie nowoczesnych katalizatorów w procesach technologicznych, wydajne metody kontroli prowadzonego procesu.	
Laboratorium	W ramach zajęć laboratoryjnych studenci porównywać będą procesy technologiczne prowadzone w sposób tradycyjny z procesami realizowanymi z wykorzystaniem katalizatorów, mniej toksycznych reagentów i przy użyciu ograniczonej ilości rozpuszczalników. Wykonywane będą ćwiczenia w zakresie: (1) procesów katalitycznych w oczyszczaniu ścieków; (2) minimalizacji powstawania odpadów w procesach AOP; (3) oznaczenia zawartości związków organicznych ChZT vs TOC oraz (4) przygotowania próbki do oznaczeń chromatograficznych – ekstrakcja w aparacie soxhleta vs SPME.	
<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>		
<b>Wiedza</b>		
Kod efektu	<b>W01</b>	
Opis	Rozumie koncepcję ograniczania stosowania potencjalnie szkodliwych dla środowiska procesów i chemikaliów i zastępowania ich czynnikami o mniejszym wpływie na środowisko.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09	
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń	
<b>Umiejętności</b>		
Kod efektu	<b>U01</b>	
Opis	Potrafi formułować propozycje usprawnienia procesów technologicznych w celu ograniczania stosowania potencjalnie	

	szkodliwych dla środowiska procesów i chemikaliów i zastępowania ich czynnikami o mniejszym wpływie na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi formułować problemy związane z koniecznością ograniczania stosowania potencjalnie szkodliwych dla środowiska procesów i chemikaliów i zastępowania ich czynnikami o mniejszym wpływie na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Piotr Marcinowski
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia</u> : Metoda laboratoryjna. <u>Techniki kształcenia</u> : Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium.
Laboratorium	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium; ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	1. Anastas P., Handbook of green chemistry, Wiley 2. Burczyk B., Zielona chemia zarys, OW Politechniki Wrocławskiej

	3. Paryczak Z., Zielona chemia, Polska Akademia Nauk
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2304w
Nazwa przedmiotu	<b>Mikrozanieczyszczenia w środowisku</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z najważniejszymi grupami mikrozanieczyszczeń ich charakterystyką, właściwościami i przemianami w środowisku. Omówione zostaną m. in.: węglowodory ropopochodne, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, biocydy, halogenowane związki organiczne, farmaceutyki i środki higieny osobistej, metale ciężkie w odniesieniu do aktualnych przepisów prawa Polskiego i UE.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Laboratorium	15 h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do zajęć i kolokwium – 20 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Treści wykładowe obejmują zapoznanie studentów z właściwościami najważniejszych zanieczyszczeń występujących w środowisku. Omówiona zostanie charakterystyka między innymi węglowodorów, ze szczególnym uwzględnieniem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, chlorowanych i bromowanych związków organicznych w tym m. in. dioksyn, furanów, polichlorowanych bifenyli, polibromowanych difenylesterów, biocydów, farmaceutyków, metali ciężkich, mikroplastików. Zagrożenie związane z poszczególnymi związkami powiązane zostanie z naturalną zawartością danych substancji w środowisku i aktualnym stanem prawnym.
Laboratorium	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci przygotowują próbkę do analizy i wykonają oznaczenia zawartości wybranych mikrozanieczyszczeń m. in. wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, metali ciężkich. Wykonywane będą ćwiczenia w zakresie: (1) przygotowania AAS i GC-MS; (2) oznaczeń AAS i GC-MS; (3) oznaczenia indeksu fenolowego z destylacją; (4) oznaczenia fluorków potencjometrycznie; (5) oznaczenia chromu (VI) spektrofotometrycznie oraz (6) oznaczenia detergentów anionowych.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą występowania i przekształceń zanieczyszczeń w środowisku przyrodniczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi zidentyfikować właściwości związku chemicznego odpowiadające za potencjalnie szkodliwe oddziaływanie na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń

<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi wskazać potencjalne działania naprawcze związane z minimalizacją szkodliwego wpływu na środowisko poszczególnych związków chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Laboratorium: Kolokwium pisemne, sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń

<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2

<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Piotr Marcinowski

<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia:</u> Metoda laboratoryjna. <u>Techniki kształcenia:</u> Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium.
Laboratorium	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium; ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	1. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2. Kocjan R., Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów. Tom 2. Analiza instrumentalna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL 3. Szczepanik W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
----------------------------	--

Inne informacje	-
<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2305w
Nazwa przedmiotu	<b>Zagrożenia radiacyjne i aspekty ochrony radiologicznej</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z podstawami chemii jądrowej (przemiany jądrowe, promieniotwórczość sztuczna i naturalna), monitoringiem skażeń promieniotwórczych w Polsce oraz założeniami ochrony radiologicznej (pojęcia dawek i ich jednostki, skutki fizyczne i biologiczne działania promieniowania jonizującego, akty prawne UE oraz standardy międzynarodowe).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Ćwiczenia audytoryjne	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do wykładów i zajęć audytoryjnych, w tym do kolokwium i prezentacji – 20 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Podstawy chemii jądrowej. Budowa materii. Cząstki elementarne i ich antycząstki. Trwałość jąder atomowych. Energia wiązania nukleonów. Defekt masy. Rodzaje przemian jądrowych. Kinetyka rozpadów promieniotwórczych. Typy reakcji jądrowych. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Naturalne szeregi promieniotwórcze. Zastosowanie radioizotopów w przemyśle, nauce, medycynie. Państwowy monitoring skażeń promieniotwórczych. Postępowanie w przypadku zdarzeń radiacyjnych. Katastrofy nuklearne. Zakres działania Państwowej Agencji Atomistyki. Nadzór nad obiektami jądrowymi. Założenia ochrony radiologicznej. Podstawowe wielkości i jednostki w dozymetrii promieniowania jonizującego. Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe. Skutki stochastyczne i deterministyczne napromieniowania. Akty prawne i zalecenia międzynarodowe oraz polskich towarzystw naukowych w ochronie radiologicznej.
Ćwiczenia audytoryjne	Przedstawienie tematów zadań do indywidualnego opracowania przez studentów. Prezentacje projektów i dyskusja. Tematyka projektów dotyczy zagadnień omawianych na wykładach (np. ryzyka radiacyjnego związanego z ekspozycją na promieniowanie jonizujące, procedur ochrony radiologicznej, zdarzeń radiacyjnych).

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę w zakresie podstaw radiochemii, zagrożeń radiacyjnych i ochrony radiologicznej w Polsce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W06
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia realizowane w trakcie wykładu Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i prezentacja zadania na wybrany temat spośród podanych przez prowadzącego zajęcia
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia i interpretować przepisy prawa krajowego z zakresu ochrony radiologicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10, K_U11, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia realizowane w trakcie wykładu



	Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i prezentacja zadania na wybrany temat spośród podanych przez prowadzącego zajęcia
--	---

Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego problemu związanego z radiacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U11
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia realizowane w trakcie wykładu Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i prezentacja zadania na wybrany temat spośród podanych przez prowadzącego zajęcia
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w ochronie radiologicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U11
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia realizowane w trakcie wykładu Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i prezentacja zadania na wybrany temat spośród podanych przez prowadzącego zajęcia

### Kompetencje społeczne

Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Doskonali się w zakresie wiedzy i czynności zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia realizowane w trakcie wykładu Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i prezentacja zadania na wybrany temat spośród podanych przez prowadzącego zajęcia
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Jest świadomy ograniczeń i rozumie potrzebę ciągłego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia realizowane w trakcie wykładu Ćwiczenia audytoryjne: Wykonanie i prezentacja zadania na wybrany temat spośród podanych przez prowadzącego zajęcia

## Część II

### 04. Rok i semestr studiów

Rok	2024L
Semestr	2

### 05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Krystyna Niesiołowska
----------------------	------------------------------------

### 06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<p><u>Metody kształcenia</u>: Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p><u>Metody kształcenia</u>: Wykład problemowy; Dyskusja; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda ćwiczeniowa; Metoda warsztatowa; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</p>

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium.
Ćwiczenia audytoryjne	Ocena wykonanego zadania i prezentacji.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii ogólnej.

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hrynkiewicz A.: Człowiek i promieniowanie jonizujące. PWN, Warszawa 2001.</li> <li>Ustawodawstwo w ochronie radiologicznej.</li> <li>Sobkowski J. : Chemia jądrowa. PWN, Warszawa, 1970.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

**M4. Moduł ZAGROŻENIA ŚRODOWISKOWE  
(1 przedmiot obowiązkowy i 2 przedmioty do wyboru z 4 za min. 7 ECTS)**

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1409
Nazwa przedmiotu	<b>Ekotoksykologia</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	3

<b>Cześć I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Przedmiot ma na celu przygotowanie studentów do przeprowadzania oceny ekotoksykologicznej ksenobiotyków zawartych w ściekach przemysłowych, wyznaczania bezpiecznych stężeń ścieków dla ekosystemów wodnych i szacowania ryzyka środowiskowego w wyniku wprowadzania ścieków do wód powierzchniowych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Laboratorium	30 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2

Razem	75	3,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do ćwiczeń – 5 h; Opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdań – 10 h; Przygotowanie prezentacji – 5 h; Przygotowanie do egzaminu – 10 h	

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Ocena wpływu ścieków przemysłowych na organizmy wodne z zastosowaniem baterii jednogatunkowych testów ekotoksyczności i badań wielogatunkowych. Kryteria Unii Europejskiej i Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska USEPA do oceny ekotoksyczności ścieków. Indeks toksyczności PEEP. Metody określania dopuszczalnych stężeń ścieków wprowadzanych do wód powierzchniowych.
Laboratorium	1. Badania nad wpływem ścieków przemysłowych na zespół organizmów wodnych - efekty ostre i chroniczne: 1.1. Zaplanowanie i wykonanie badań ekotoksyczności ścieków z udziałem przedstawicieli łańcucha pokarmowego w ekosystemie wodnym - badania krótkoterminowe obejmujące jednogatunkowe testy przeżywalności, wzrostowe i enzymatyczne; 1.2. Zaplanowanie i przeprowadzenie badań ekotoksyczności ścieków w modelowych ekosystemach typu mikrokosm - długoterminowe badania wielogatunkowe obejmujące: a) przygotowanie modelowych ekosystemów wodnych, aklimatyzację, aplikację ścieków, wstępne analizy chemiczne i biologiczne, b) analizę zmian strukturalnych w ekosystemach na podstawie badań biologicznych, c) ocenę zmian funkcjonalnych w ekosystemach na podstawie wyników analiz chemicznych oraz mikrobiologicznych. 2. Zastosowanie uzyskanych wyników badań ekotoksykologicznych (krótko- i długoterminowych) do oceny szkodliwości ścieków w odniesieniu do organizmów wodnych. 3. Wykorzystanie uzyskanych wyników badań ekotoksykologicznych (krótko- i długoterminowych) do wyznaczenia bezpiecznych stężeń ścieków dla ekosystemów wodnych. 4. Ocena zagrożenia i ryzyka na podstawie wybranych metod obliczeniowych.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna składniki ścieków przemysłowych niebezpieczne dla ekosystemów wodnych, interakcję związków chemicznych w mieszaninach, systemy klasyfikacji toksyczności ścieków według US EPA i UE, limity toksyczności ścieków, porównywanie potencjału toksyczności ścieków indeksem PEEP, procedury związane z minimalizacją ilości i jakości zanieczyszczeń w ściekach – TIE/TRE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W05, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin

Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna metody badań ekotoksyczności ścieków, analizę wyników badań toksykologicznych ścieków, systemy wyznaczania bezpiecznych stężeń ścieków wprowadzanych do wód odbiornika, ocenę zagrożenia i ryzyka związanego z wprowadzaniem ścieków do wód.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie chemii, biologii środowiska i ekotoksykologii umożliwiającymi ocenę zmian strukturalnych i funkcjonalnych w ekosystemie wodnym pod wpływem zanieczyszczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi wykorzystać metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne stosowane w ekotoksykologii do wyznaczania bezpiecznych ładunków ścieków odprowadzanych do wód powierzchniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U17
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi identyfikować zagrożenia i oceniać ryzyko związane z wprowadzaniem ścieków do wód powierzchniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U16, K_U17
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym szczególnie dotyczących zagrożenia środowiska naturalnego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1

<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. Monika Załęska-Radziwiłł
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<p><u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe.</p>
Laboratorium	<p><u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda laboratoryjna; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, uzyskanie min. 51% z kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Łebkowska M., Załęska Radziwiłł M. (red). Mikroorganizmy. Pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa.</li> <li>2. Łebkowska M., Załęska-Radziwiłł M., Słomczyńska B. Toksykologia środowiska – ćwiczenia laboratoryjne. OWPW, Warszawa.</li> <li>3. Traczewska T.M. Biologiczne metody oceny skażenia środowiska, OWPW.</li> <li>4. Walker C.H., Hopkin S.P., Sibly R.M., Peakall B., Podstawy Ekotoksykologii, PWN, Warszawa, 2002.</li> <li>5. Seńczuk W., Toksykologia współczesna, PZWL, Warszawa, 2005.</li> <li>6. Laskowski R., Migula P., Ekotoksykologia. Od komórki do ekosystemu, PWRiL, Warszawa, 2004.</li> <li>7. Hoffman D. J., Rattner B. A., Burton G.A., Jr., Cairns J., Jr., Handbook of Ecotoxicology, Second Edition, CRC Press, 2002.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2406w
Nazwa przedmiotu	<b>Biosensory i genetyka molekularna w ochronie środowiska</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	4

Część I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania biosensorów oraz ich wykorzystaniem w monitoringu procesów biotechnologicznych i ochronie środowiska, a także z technikami biologii molekularnej i możliwości ich wykorzystania w różnych aspektach dotyczących ochrony środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30 h
Ćwiczenia audytoryjne	15 h
Laboratorium	15 h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	60
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Wybór publikacji i przygotowanie prezentacji – 20 h; Opracowanie sprawozdań i przygotowanie do ich obrony – 20 h
<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definicja, budowa i cechy sensora i biosensora.</li> <li>2. Historia i podział sensorów i biosensorów.</li> <li>3. Rodzaje i charakterystyka poszczególnych grup biosensorowych.</li> <li>4. Materiały używane do konstrukcji biosensorów.</li> <li>5. Sposoby detekcji i oznaczeń za pomocą biosensorów.</li> <li>6. Biosensory w procesach biotechnologicznych.</li> <li>7. Znaczenie biosensorów w monitoringu środowiska.</li> <li>8. Podstawowe pojęcia genetyki molekularnej.</li> <li>9. Anatomia genomów – struktura genomów pro- i eukariotycznych.</li> <li>10. Funkcjonowanie genomów – mechanizmy transkrypcji i translacji oraz regulacja ekspresji genów na różnych poziomach.</li> <li>11. Najważniejsze metody badawcze stosowane w genetyce molekularnej: technika rekombinowania i klonowania DNA, łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR), sekwencjonowanie DNA, mikromacierze DNA, analiza restrykcyjna fragmentów DNA, sporządzanie map genetycznych, fluorescencyjna hybrydyzacja in situ (FISH), tworzenie bibliotek genomowych.</li> <li>12. Zastosowanie metod biologii molekularnej w ochronie środowiska i genetyce ekotoksykologicznej.</li> </ol>
Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólne zasady działania biosensorów.</li> <li>2. Możliwości zastosowania i wykorzystania biokatalizatorów.</li> <li>3. Znaczenie biokatalizatorów w rolnictwie, przemyśle, biologii medycznej, farmacji, medycynie.</li> <li>4. Znaczenie biosensorów w ochronie środowiska.</li> <li>5. Biosensory jako markery biologiczne.</li> <li>6. Zastosowanie biosensorów do wykrywania mikroorganizmów patogennych i toksyn pochodzenia biologicznego.</li> <li>7. Wyzwania i trendy w dziedzinie sensorowej – perspektywy rozwoju biosensorów.</li> </ol> <p>Selekcja i krytyczna analiza artykułów naukowych dotyczących zastosowania biosensorów w ochronie środowiska. Prezentacja tematyki wybranych artykułów naukowych, dyskusja i omówienie prezentowanych zagadnień.</p>
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biologii molekularnej. Techniki pipetowania przy użyciu pipet automatycznych.</li> <li>2. Izolacja DNA z materiału biologicznego metodą kolumnkową.</li> <li>3. Analiza spektrofotometryczna jakości i ilości wyizolowanego DNA.</li> <li>4. Przeprowadzenie łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR) i RAPD-PCR.</li> <li>5. Przeprowadzenie elektroforezy w żelu agarozowym DNA.</li> <li>6. Badanie genotoksyczności metodą SOS-Chromotest.</li> </ol>



	7. Analiza uzyskanych wyników za pomocą wybranych metod obliczeniowych.
<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Student posługuje się fachową terminologią, nazywa i tłumaczy zjawiska biologiczne, chemiczne i fizyczne leżące u podstaw metod wykorzystywanych w analizie materiału genetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia, stosowane w biologii molekularnej i potrafi przedstawić przykłady ich wykorzystania w ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą rodzajów biosensorów, zasad ich konstrukcji i działania i potrafi przedstawić przykłady wykorzystania biosensorów do wykrywania mikroorganizmów patogennych i toksyn pochodzenia biologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
Kod efektu	<b>W04</b>
Opis	Student ma wiedzę o aktualnych trendach w biotechnologii środowiskowej związanych z rozwojem metod biologii molekularnej i biosensorów w ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biologii molekularnej oraz związaną z tematyką biosensorów w ochronie i monitoringu środowiska, również w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03

Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Student wykazuje aktywną postawę w planowaniu badań laboratoryjnych w zakresie biologii molekularnej - dobiera nowoczesne techniki, przedstawia wyniki badań zawierające opis i uzasadnienie celu pracy i przyjętą metodologię.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U04, K_U09
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi zaprezentować wybrane zagadnienia dotyczące zastosowań biosensorów i technik biologii molekularnej w zakresie ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń
Kod efektu	<b>U05</b>
Opis	Student posiada umiejętność obsługi urządzeń pomiarowych i narzędzi laboratoryjnych, przygotowania, prowadzenia i dokumentacji doświadczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy z zakresu technik biologii molekularnej, biosensorów i możliwości ich wykorzystania w różnych aspektach dotyczących ochrony środowiska i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w związku z bardzo szybkim rozwojem wiedzy, w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Wykazuje się inicjatywą i kreatywnością podczas przygotowania prezentacji wybranego artykułu naukowego oraz podczas obrony sprawozdań z laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań
Kod efektu	<b>K03</b>

Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań

<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2

<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr Nina Doskocz

<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną. <u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe.
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia</u> : Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda ćwiczeniowa; Prezentacja/wystąpienie. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Artykuły naukowe.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia</u> : Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda laboratoryjna; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań, uzyskanie min. 51% z kolokwium.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Alexander McLennan (red.) (2021): "Krótkie wykłady. Biologia molekularna". Wydawnictwo Naukowe PWN;</li> <li>Piotr Węgleński (red.) (2012): "Genetyka molekularna". Wydawnictwo Naukowe PWN;</li> <li>Terence A. Brown (red.) (2019): "Genomy". Wydawnictwo Naukowe PWN;</li> <li>Zbigniew Brzózka (red.) (2022): "Sensory chemiczne i biosensory". Wydawnictwo Naukowe PWN;</li> </ol>

	5. Przegląd publikacji naukowych z ostatnich 10 lat.
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2407w
Nazwa przedmiotu	<b>Negatywne skutki nowych mikrozanieczyszczeń w środowisku</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	4

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z negatywnymi skutkami obecności mikrozanieczyszczeń i ich mieszanin w środowisku.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30 h	
Ćwiczenia audytoryjne	15 h	
Laboratorium	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	60
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Wybór publikacji i przygotowanie prezentacji – 20 h; Opracowanie sprawozdań i przygotowanie do ich obrony – 20 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Występowanie mikrozanieczyszczeń w środowisku, ze szczególnym uwzględnieniem farmaceutyków, nanocząstek, substancji zaburzających homeostazę hormonalną, mikroplastiku i in.</li> <li>2. Wpływ obecności mikrozanieczyszczeń (m.in. farmaceutyków, nanocząstek, substancji zaburzających homeostazę hormonalną, mikroplastiku i in.) na biocenozy lądowe i wodne.</li> <li>3. Problematyka mieszanin mikrozanieczyszczeń w środowisku.</li> <li>4. Ponowne wykorzystanie ścieków – perspektywy i ograniczenia.</li> <li>5. Analiza korzyści i zagrożeń związanych z wprowadzeniem dezynfekcji ścieków oczyszczonych do procedur związanych z oczyszczaniem ścieków.</li> <li>6. Ocena wpływu oczyszczonych ścieków komunalnych poddanych dezynfekcji na ekosystemy.</li> </ol>
Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd badań nad wykrywaniem mikrozanieczyszczeń (farmaceutyków, nanocząstek, substancji zakłócających homeostazę hormonalną, mikroplastiku i in.)</li> <li>2. Szkodliwość mikrozanieczyszczeń i ich wpływ na ekosystemy lądowe i wodne</li> <li>3. Mieszaniny mikrozanieczyszczeń w środowisku – koncepcje badań i modelowanie</li> <li>4. Ponowne wykorzystanie wody w kontekście środowiskowym – przegląd możliwości i zagrożenia</li> <li>5. Ekotoksyczność i genotoksyczność ścieków poddanych dezynfekcji w stosunku do organizmów wodnych i lądowych</li> </ol> <p>Selekcja i krytyczna analiza artykułów naukowych dotyczących szkodliwego działania nowych mikrozanieczyszczeń w środowisku. Prezentacja tematyki wybranych artykułów naukowych, dyskusja i omówienie prezentowanych zagadnień.</p>
Laboratorium	<p>I. Ekotoksyczność farmaceutyków i ich mieszanin w stosunku do organizmów wodnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ocena wpływu pojedynczych substancji aktywnych leków na przeżywalność i procesy fizjologiczne wybranych bioindykatorów</li> <li>2) Ocena wpływu mieszaniny substancji aktywnych leków na przeżywalność i procesy fizjologiczne wybranych bioindykatorów</li> </ol> <p>II. Ekotoksyczność ścieków oczyszczonych poddanych dezynfekcji w stosunku do organizmów wodnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dezynfekcja ścieków oczyszczonych</li> <li>2) Ocena skuteczności dezynfekcji za pomocą analiz mikrobiologicznych</li> <li>3) Ocena wpływu dezynfekowanych próbek ścieków na przeżywalność i procesy fizjologiczne wybranych bioindykatorów</li> </ol>

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z ekotoksykologii i mikrobiologii środowiska niezbędną do zrozumienia funkcjonowania ekosystemów wodnych i lądowych oraz procesów w nich zachodzących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą zagrożeń związanych z obecnością mikrozanieczyszczeń w środowiku naturalnym i oddziaływaniem mikrozanieczyszczeń na zdrowie ludzkie i ekosystemy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Ma wiedzę o aktualnych problemach ochrony środowiska naturalnego związanych z nowymi mikrozanieczyszczeniami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Samodzielny wybór prezentacji, wygłoszenie przygotowanej prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń Laboratorium: Przygotowanie i obrona sprawozdań wykonanych w grupie
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w ochronie środowiska z zakresu ekotoksykologii, mikrobiologii środowiska oraz związaną z problematyką zanieczyszczeń, również w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Samodzielny wybór prezentacji, wygłoszenie przygotowanej prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi w grupie przygotować opracowanie naukowe w języku polskim przedstawiające wyniki badań własnych zawierające opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U09

Metody weryfikacji	Laboratorium: Przygotowanie i obrona sprawozdań wykonanych w grupie
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi zaprezentować wybrane zagadnienia dotyczące wpływu mikrozanieczyszczeń na środowisko na forum grupy, przedyskutować wybrane zagadnienia i przekazać informacje zwrotne prezentującym studentom.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Samodzielny wybór prezentacji, wygłoszenie przygotowanej prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń
Kod efektu	<b>U05</b>
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie ekotoksykologii i mikrobiologii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przygotowanie i obrona sprawozdań wykonanych w grupie
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy z zakresu ekotoksyczności mikrozanieczyszczeń, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w związku z bardzo szybkim rozwojem wiedzy, w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Samodzielny wybór prezentacji, wygłoszenie przygotowanej prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń Laboratorium: Przygotowanie i obrona sprawozdań wykonanych w grupie
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Wykazuje się inicjatywą i kreatywnością podczas przygotowania prezentacji wybranego artykułu naukowego oraz podczas obrony sprawozdań z laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Samodzielny wybór prezentacji, wygłoszenie przygotowanej prezentacji na forum grupy, dyskusja podczas ćwiczeń Laboratorium: Przygotowanie i obrona sprawozdań wykonanych w grupie
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr Katarzyna Affek
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną.



	<u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne.
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia</u> : Dyskusja; Prezentacja/wystąpienie. <u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Artykuły naukowe.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia</u> : Metoda laboratoryjna; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Sprzęt laboratoryjny; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań, uzyskanie min. 51% z kolokwium.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	I. Książki: K. Olańczuk-Neyman, B. Quant, Dezynfekcja ścieków, Seidel Przywecki Sp. z o.o., Warszawa, 2020 II. Skrypty: Toksykologia środowiska - ćwiczenia laboratoryjne p.red. M. Łebkowskiej, Oficyna Wydawnicza PW, 2004; Ecotoxicology - Laboratory exercises K. Affek i wsp., Oficyna Wydawnicza PW, 2020 III: Artykuły naukowe: Affek K. i wsp.: Ecotoxicological effects of disinfection of treated wastewater, Desalination and Water Treatment, vol. 233, 2021, s. 190-198; Affek K. i wsp.: Evaluation of ecotoxicity and inactivation of bacteria during ozonation of treated wastewater, Desalination and Water Treatment, vol. 192, 2020, s. 176-184; Affek K. i wsp. Mixture toxicity of pharmaceuticals present in wastewater to aquatic organisms, Desalination and Water Treatment, vol. 117, 2018, s. 15-20 oraz przegląd publikacji z ostatnich 10 lat (wykonany samodzielnie przez studentów).
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2408w
Nazwa przedmiotu	<b>Biodeterioracja materiałów budowlanych</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	3

Część I		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z procesami niszczenia materiałów budowlanych i konstrukcyjnych zachodzącymi na skutek aktywności życiowej drobnoustrojów.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Laboratorium	30 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	45
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie się do zajęć i do sprawdzianów – 14 h; Przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych – 12 h; Przygotowanie prezentacji – 4 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Mikroorganizmy rozwijające się w materiałach budowlanych i konstrukcyjnych. Czynniki środowiskowe warunkujące procesy biodeterioracji. Ekonomiczne i zdrowotne skutki namnażania się drobnoustrojów w materiałach budowlanych. Uwarunkowania zjawiska biodeterioracji związane z praktyką budowlaną. Procesy biodeterioracji w budynkach współczesnych i budowach historycznych.
Laboratorium	Analiza wybranych materiałów budowlanych pod kątem zanieczyszczenia mikrobiologicznego. Ocena bioreceptywności wybranych materiałów budowlanych. Ocena wpływu warunków środowiskowych na dynamikę zasiedlania wybranych materiałów przez drobnoustroje. Ocena skuteczności wybranych preparatów chemicznych w zakresie zabezpieczania materiałów budowlanych przed biodeterioracją.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Student posiada wiedzę na temat mikroorganizmów rozwijających się w materiałach budowlanych i konstrukcyjnych i uwarunkowań środowiskowych zjawiska biodeterioracji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Student zna skutki zdrowotne, ekonomiczne i środowiskowe wynikające ze zjawiska biodeterioracji materiałów budowlanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Student potrafi wykorzystać metody analizy mikrobiologicznej do oceny procesów zasiedlania wybranych materiałów budowlanych przez drobnoustroje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: Sprawozdania z zajęć, prezentacja podczas zajęć, dyskusja, sprawdzian końcowy w formie pisemnej lub ustnej

Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Student umie opracować, zinterpretować i przedstawić w formie prezentacji na zajęciach wyniki własnych badań eksperymentalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U09, K_U11, K_U16
Metody weryfikacji	Laboratorium: Sprawozdania z zajęć, prezentacja podczas zajęć, dyskusja, sprawdzian końcowy w formie pisemnej lub ustnej
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności związanej z podejmowaniem określonych działań w różnych, także pozatechnicznych, aspektach działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Laboratorium: Sprawozdania z zajęć, prezentacja podczas zajęć, dyskusja, sprawdzian końcowy w formie pisemnej lub ustnej
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. Ewa Karwowska; dr Ewa Miaśkiewicz-Pęska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Prezentacja/wystąpienie. <u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Aplikacja Microsoft Teams.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia</u> : Dyskusja; Metoda laboratoryjna; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Sprzęt laboratoryjny; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, uzyskanie min. 51% z kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Mikrobiologia (I stopień)
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	1. Zyska B. Katastrofy, awarie i zagrożenia mikrobiologiczne w przemyśle i budownictwie. Wyd. Politechnika Łódzka, Łódź, 2001. 2. Viegas C., Viegas S., Gomes A.Q., Taubel M., Sabino R. (Eds). Exposure to microbiological agents in indoor and occupational environments. Springer International Publishing AG, 2017 3. Fisher M.C. et al.: Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. Nature, vol. 484, 2012.

	<p>4. Łebkowska M., Załęska Radziwiłł M. (red). Mikroorganizmy. Pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2016.</p> <p>5. Sanchez-Silva M, Rosowsky DV. Biodeterioration of construction materials: state of the art and future challenges. J. Mater. Civ. Eng. 2008; 20(5): 352-365.</p> <p>6. Wołejko E, Matejczyk M. Problem korozji biologicznej w budownictwie. Budownictwo i Inżynieria Środowiska 2011; 2(2):191-195.</p>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2409w
Nazwa przedmiotu	<b>Zagrożenia biologiczne w technologiach ochrony środowiska</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	3

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z negatywnymi skutkami rozwoju organizmów w instalacjach i urządzeniach stosowanych w technologiach ochrony środowiska.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Ćwiczenia audytoryjne	15 h	
Laboratorium	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	45
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie się do zajęć i do sprawdzianów – 10 h; Sporządzenie sprawozdań z laboratorium – 10 h; Przygotowanie prezentacji na ćwiczenia – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Sanitarно-epidemiologiczne aspekty kontaktu z biomasą odpadową. Biomasa odpadowa jako źródło bioaerozoli i drobnoustrojów patogennych. Zagrożenia mikrobiologiczne podczas przechowywania stałej biomasy energetycznej. Zagrożenia mikrobiologiczne powodowane przez składowiska odpadów. Zagrożenia związane z wykorzystaniem i zagospodarowaniem osadów ściekowych. Mikrobiologiczne niszczenie materiałów technicznych. Awarie mikrobiologiczne w procesach przemysłowych.
Ćwiczenia audytoryjne	Analiza/studium wybranych przypadków wystąpienia zagrożeń biologicznych w związku z zastosowaniem określonej technologii ochrony środowiska (wzrost mikroorganizmów w zamkniętych obiegach wody i powietrza; zasiedlanie instalacji technologicznych przez mikroorganizmy; potencjalnie patogenne mikroorganizmy w procesach biodeterioracji). Rola poszczególnych grup drobnoustrojów i realizowanych przez nie procesów fizjologicznych w pojawieniu się zagrożeń związanych z ochroną środowiska.
Laboratorium	Ocena zagrożenia sanitarnego związanego z procesem przetwarzania odpadów i osadów ściekowych. Analiza mikrobiologiczna biomasy przechowywanej na cele energetyczne. Wpływ warunków środowiskowych na intensywność namnażania się mikroorganizmów w biomacie.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Student posiada wiedzę na temat zagrożeń sanitarnych związanych z kontaktem z biomasą odpadową, w tym biomasą wykorzystywaną na cele energetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian w formie pisemnej
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Student zna zagrożenia biologiczne związane z procesami oczyszczania ścieków, zagospodarowania odpadów i osadów ściekowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian w formie pisemnej

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Student potrafi przeprowadzić analizę mikrobiologiczną próbek biomasy różnego pochodzenia pod kątem występowania drobnoustrojów mogących powodować zagrożenie sanitarne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przygotowanie sprawozdań z zajęć, końcowy sprawdzian w formie pisemnej lub ustnej
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Student potrafi opracować i zinterpretować wyniki eksperymentu dotyczącego namnażania się drobnoustrojów w biomacie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U11
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przygotowanie sprawozdań z zajęć, końcowy sprawdzian w formie pisemnej lub ustnej
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną dotyczącą zagrożeń związanych z wybraną technologią stosowaną w ochronie środowiska, wykorzystując w tym celu samodzielnie dobrane źródła literaturowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U16
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja podczas ćwiczeń, dyskusja
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Student zdaje sobie sprawę z potencjalnych skutków i zagrożeń związanych z wykorzystaniem określonych technik i technologii z zakresu ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja podczas ćwiczeń, dyskusja
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. Ewa Karwowska; dr Ewa Miąskiewicz-Pęska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną. <u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne.
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Analiza studium przypadków; Prezentacja/wystąpienie.



	<u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia:</u> Metoda laboratoryjna; Metody aktywizujące; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Sprzęt laboratoryjny; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego sprawdzianu.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań, uzyskanie min. 51% punktów z końcowego sprawdzianu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Mikrobiologia (I stopień)
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Łebkowska M., Załęska Radziwiłł M. (red). Mikroorganizmy. Pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2016.</li> <li>2. Zyska B. Katastrofy, awarie i zagrożenia mikrobiologiczne w przemyśle i budownictwie. Wyd. Politechnika Łódzka, Łódź, 2001.</li> <li>3. Kluczek J.P., Kojder A. Mikotoksyny w zarysie. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz, 2000.</li> <li>4. Kowalski W.J.: Aerobiological Engineering Handbook: A Guide to Airborne Disease Control Technologies. McGraw-Hill Professional Publishing, 2006.</li> <li>5. Viegas C., Viegas S., Gomes A.Q., Taubel M., Sabino R. (Eds). Exposure to microbiological agents in indoor and occupational environments. Springer International Publishing AG, 2017 Fisher M.C. et al.: Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. Nature, vol. 484, 2012.</li> <li>6. Arthurson V.: Proper sanitization of sewage sludge: a critical issue for a sustainable society. Applied and Environmental Microbiology 74, 17, 2008.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

**M5. Moduł OCHRONA ATMOSFERY I KLIMATU  
(1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 3)**

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1510
Nazwa przedmiotu	<b>Systemy oceny i zarządzania jakością powietrza atmosferycznego</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Cześć I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Poznanie metod oceny stanu jakości powietrza atmosferycznego wg zaleceń UE i prawa polskiego wraz z oceną możliwości zmniejszenia przekroczeń poziomów dopuszczalnych/utrzymania standardów jakości powietrza; ocena przyczyn i skutków zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w strefach, przedstawienie diagnozy co do konieczności wdrażania programów ochrony powietrza/uchwał antysmogowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h
<b>02. Bilans ECTS</b>	
Liczba punktów ECTS	2

<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 5 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 5 h; Wykonanie projektów – 10 h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	Metody oceny jakości powietrza w Polsce i UE. Systemy oceny i zarządzania jakością powietrza. Wytyczne w zakresie prowadzenia monitoringu i oceny, możliwości wykorzystania sieci czujników niskokosztowych. Zarządzanie emisjami zanieczyszczeń powietrza, inwentaryzacja emisji. Narzędzia zarządzania jakością powietrza na szczeblu regionalnym i lokalnym.	
Zajęcia projektowe	Zajęcia projektowe są prowadzone jako wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. W ramach zajęć projektowych student wykonuje projekty dotyczące oceny jakości powietrza w oparciu o dane pomiarowe oraz badania skuteczności polityk w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.	
<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>		
<b>Wiedza</b>		
Kod efektu	<b>W01</b>	
Opis	Posiada wiedzę na temat budowy i funkcjonowania nowoczesnych systemów oceny i zarządzania jakością powietrza.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06, K_W08	
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów	
<b>Umiejętności</b>		
Kod efektu	<b>U01</b>	
Opis	Potrafi ocenić stan jakości powietrza w strefach i jego możliwe skutki.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06, K_U10, K_U17	
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów	

Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi wskazać konieczne działania w ramach programów ochrony powietrza, dla różnych kategorii źródeł emisji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U10, K_U18
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi formułować problemy dotyczące przyczyn i skutków zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i możliwości poprawy jego stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja; Pokaz i obserwacja; Metody aktywizujące. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice.
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem; Metoda ćwiczeniowa; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu.
Ćwiczenia audytoryjne	Terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektów.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Ochrona powietrza; Meteorologia; Klimatologia

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juda-Rezler K.: Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.</li> <li>2. Kleczkowski P.: Smog w Polsce. Przyczyny, skutki, przeciwdziałanie. PWN, Warszawa 2019.</li> <li>3. Ustawa Prawo Ochrony Środowiska w zakresie ochrony powietrza.</li> <li>4. Rozporządzenia MKiŚ związane z jakością powietrza atmosferycznego.</li> <li>5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (2008/50/WE).</li> <li>6. Juda-Rezler K., Toczko B. (red.): Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2016.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1511w
Nazwa przedmiotu	<b>Metody i technologie redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

### Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie z metodami, technologiami i urządzeniami do redukcji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych łącznie z wychwytywaniem i składowaniem dwutlenku węgla. Nabycie umiejętności rozumienia zjawisk fizyko-chemicznych w technologiach oczyszczania gazów odlotowych. Nabycie umiejętności doboru urządzeń odpylających i oczyszczających gazy odlotowe z zanieczyszczeń gazowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 5 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 5 h; Wykonanie projektów – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Procesy źródłowe emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych w instalacjach przemysłowych różnej mocy oraz w transporcie. Odpylanie gazów odlotowych. Procesy usuwania zanieczyszczeń gazowych. Odsiarczanie gazów odlotowych. Usuwanie tlenków azotu. Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS). Zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom powietrza.
Zajęcia projektowe	Zajęcia projektowe są prowadzone jako wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. W ramach zajęć projektowych student wykonuje projekty dotyczące bilansu emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych dla różnych sektorów emisji, doboru metod i technologii oczyszczania gazów odlotowych wraz z obliczaniem parametrów eksploatacyjnych technologii i urządzeń oczyszczania gazów odlotowych.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych oraz gazów cieplarnianych do powietrza z zakładów przemysłowych oraz sposobów jej ograniczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W08
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zasad doboru urządzeń i projektowania instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych do powietrza atmosferycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada podstawową wiedzę, dotyczącą zasad projektowania urządzeń oczyszczania gazów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posiada umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń strumieni zanieczyszczeń przemysłowych emitowanych do powietrza.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi wskazać konieczne do zastosowania metody, technologie i urządzenia ograniczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz określić ich podstawowe parametry.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Potrafi formułować problemy dotyczące przyczyn i skutków zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i konieczności jego ochrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Magdalena Reizer
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja; Pokaz i obserwacja; Metody aktywizujące. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice.
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem; Metoda ćwiczeniowa; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach.



	<u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu.
Ćwiczenia audytoryjne	Terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektów, uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Ochrona powietrza
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wielgoński G., Zarzycki R.: Technologie i procesy ochrony powietrza, PWN, Warszawa 2018.</li> <li>2. Ustawa Prawo Ochrony Środowiska w zakresie ochrony powietrza.</li> <li>3. Rozporządzenia związane z emisjami zanieczyszczeń powietrza.</li> <li>4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (2010/75/UE).</li> <li>5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (2015/2193).</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1512w
Nazwa przedmiotu	<b>Mitygacja i adaptacja do zmian klimatu</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

### **Część I**

<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie z możliwymi działaniami w zakresie adaptacji społeczeństwa i obszarów zurbanizowanych do zmian klimatu. Zapoznanie z możliwymi działaniami w zakresie mitygacji zmian klimatu w różnych sektorach. Nabycie umiejętności określania polityk, środków i instrumentów mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Nabycie umiejętności obliczania śladu węglowego z wykorzystaniem różnych metodyk.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 5 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 5 h; Wykonanie projektów – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Adaptacja do zmian klimatu. Mitygacja zmian klimatu. Koszty adaptacji i mitygacji. Metody przeciwdziałania zmianom klimatu. Instrumenty i polityki łagodzenia zmian klimatu: międzynarodowe porozumienia, zintegrowana polityka ochrony powietrza i klimatu w Unii Europejskiej. Definicja i metodyki obliczania śladu węglowego.
Zajęcia projektowe	Zajęcia projektowe są prowadzone jako wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. W ramach zajęć projektowych student wykonuje projekty dotyczące opracowania map wrażliwości oraz zagrożenia związanego ze zmianami klimatu dla wybranego obszaru, działaniami adaptacyjnymi i mitygacyjnymi dla wybranego obszaru, a także obliczania śladu węglowego dla przedsiębiorstwa lub produktu.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat możliwości mitygacji i adaptacji do zmian klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W06, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę na tematy różnych metodyk obliczania śladu węglowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi wskazać konieczne do zastosowania działania w zakresie adaptacji społeczeństw i obszarów zurbanizowanych do zmian klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U10, K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów

Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi wskazać konieczne do zastosowania działania w zakresie mitygacji zmian klimatu dla różnych sektorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U10, K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posiada umiejętność wykonywania obliczeń śladu węglowego dla przedsiębiorstwa lub produktu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U10, K_U11, K_U17
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Potrafi formułować problemy dotyczące działań w zakresie mitygacji i adaptacji do zmian klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Kolokwium pisemne, ocena 2 projektów
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja; Pokaz i obserwacja; Metody aktywizujące. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice.
Ćwiczenia audytorijne	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem; Metoda ćwiczeniowa; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu.
Ćwiczenia audytoryjne	Terminowe i poprawne wykonanie projektów, uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Zagrożenia cywilizacyjne i zrównoważony rozwój; Ochrona powietrza
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Międzynarodowe i krajowe polityki związane z ochroną klimatu.</li> <li>2. IPCC, 2022a. 6th Assessment Report WGII Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability – wybrane fragmenty.</li> <li>3. IPCC, 2022b. 6th Assessment Report WGIII Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change – wybrane fragmenty.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1513w
Nazwa przedmiotu	<b>Ocena oddziaływań zanieczyszczenia powietrza i zmian klimatu na zdrowie</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Cześć I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Poznanie mechanizmów i metod oceny oddziaływania zanieczyszczeń powietrza i zmian klimatu na zdrowie ludzkie. Nabycie umiejętności obliczania skutków zdrowotnych w populacji i związanych z nimi kosztów ekonomicznych z wykorzystaniem powszechnie stosowanych narzędzi oceny ryzyka.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 5 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 5 h; Wykonanie projektów – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Mechanizmy i drogi oddziaływania poszczególnych zanieczyszczeń powietrza oraz zachodzących zmian klimatycznych na zdrowie ludzkie. Oddziaływania bezpośrednie i pośrednie. Zalecenia i metody ochrony zdrowia przed szkodliwym wpływem zanieczyszczenia powietrza i zmiany klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem tzw. grup wrażliwych. Narzędzia zarządzania jakością powietrza uwzględniające perspektywę zdrowotną (np. zdrowotne indeksy jakości powietrza).
Ćwiczenia audytoryjne	Zajęcia projektowe są prowadzone jako wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. Najważniejsze metody oceny oddziaływania zanieczyszczenia powietrza i zmian klimatu na zdrowie (tzw. health impact assessment – HIA). Obliczanie wskaźników ryzyka ekspozycji krótko- i długoterminowej, szacowanie skutków zdrowotnych w populacji, a także ich kosztów ekonomicznych. Wykorzystanie powszechnie stosowanych i ogólnodostępnych narzędzi oceny ryzyka, takich jak np. modele regresyjne oraz oprogramowanie specjalistyczne.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat mechanizmów oddziaływania zanieczyszczenia powietrza i zmian klimatu na zdrowie ludzkie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę w zakresie metod szacowania skutków zdrowotnych i kosztów ekonomicznych zanieczyszczenia powietrza i zmian klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi ocenić skutki zdrowotne zanieczyszczenia powietrza i zmian klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06, K_U10, K_U16, K_U17
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów

Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi posługiwać się powszechnie stosowanymi narzędziami oceny ryzyka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U10, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi formułować problemy dotyczące skutków zdrowotnych zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i zmian klimatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium pisemne Zajęcia projektowe: Wykonanie i obrona 2 projektów
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja; Pokaz i obserwacja; Metody aktywizujące. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice.
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem; Metoda ćwiczeniowa; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z pisemnego zaliczenia wykładu.
Ćwiczenia audytoryjne	Terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektów.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Ochrona powietrza



<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<p>1. Juda-Rezler K.: Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.</p> <p>2. Kleczkowski P.: Smog w Polsce. Przyczyny, skutki, przeciwdziałanie. PWN, Warszawa 2019.</p> <p>3. Juda-Rezler K., Toczko B. (red.): Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2016.</p> <p>4. IPCC, 2022. 6th Assessment Report WGII Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability – wybrane fragmenty.</p>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

**M6. Moduł OCHRONA POWIERZCHNI ZIEMI  
(1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 3)**

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2610w
Nazwa przedmiotu	<b>Techniki diagnozowania stanu gleb i gruntów</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Cześć I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technikami diagnozowania gleb i gruntów w aspekcie ochrony środowiska, przekazanie wiedzy w zakresie planowania i realizacji badań powierzchni ziemi, oceny stanu zanieczyszczenia gleb i gruntów oraz określania przyczyn i stopnia ich degradacji, a także potrzeb w zakresie remediacji i rekultywacji terenów zanieczyszczonych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Laboratorium	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8

Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z literaturą – 8 h; Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 2 h; Opracowanie sprawozdania/prezentacji – 10 h	

<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	<p>Odporność gleb na degradację, rodzaje zanieczyszczeń. Badania geologiczno-inżynierskie, hydrogeologiczne, gleboznawcze i środowiskowe, MPZP, ewidencja gruntów i budynków. Akredytowany pobór próbek. Błędy pobrania próbek, metody ich minimalizacji, próba jednostkowa i średnia. Etapy programu prac i badań w celu rozpoznania rodzaju i stopnia zanieczyszczenia gleb i gruntów (grupy gruntów I, II, III, IV). Metody oznaczania zanieczyszczeń gleb i gruntów, normy metodyczne badania gleb i gruntów, akredytowane laboratoria badawcze. Źródła informacji o stanie powierzchni ziemi, w tym dane statystyczne GUS, wyniki monitoringu środowiska, badania stacji chemiczno-rolniczych, zmienność przestrzenna i czasowa parametrów charakteryzujących gleby i grunty. Ocena występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska. Przegląd ekologiczny terenu, fazy oraz zakres prac analitycznych i badawczych, obszar ograniczonego użytkowania, określenie wpływu oddziaływania obiektu na sposób zagospodarowania terenu. Opinie dla wymiaru sprawiedliwości.</p>	
Laboratorium	<p>Celem ćwiczeń laboratoryjnych jest określenie stopnia degradacji terenu oraz przydatności gruntu pod określony sposób zagospodarowania (grupy gruntów I, II, III, IV). Ćwiczenie 1. Rozpoznanie warunków w terenie, pobieranie próbek zanieczyszczonych gleb i gruntów do celów badawczych, pomiary terenowe. Ćwiczenie 2. Oznaczenie wybranych zanieczyszczeń określonych dla danego obiektu badań, w tym metali. Ćwiczenie 3. Oznaczenie wodoprzepuszczalności, określenie współczynnika filtracji. Ćwiczenie 4. Wykonanie testów wymywalności oraz ekstrakcji pojedynczych z zastosowaniem wybranych roztworów. Ćwiczenie 5. Określenie stopnia degradacji terenu na wybranym obiekcie. Studenci opracowują wyniki i raport z wykonanych ćwiczeń.</p>	

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>		
<b>Wiedza</b>		
Kod efektu	<b>W01</b>	
Opis	Ma wiedzę na temat uwarunkowań przyrodniczych i środowiskowych w działalności inżynierskiej, posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych dotyczących opracowania realizowanego zagadnienia z zakresu ochrony powierzchni ziemi.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11	
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny, pytania otwarte	

Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu metod i technik w planowaniu i realizacji badań gleb i gruntów w aspekcie ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W08, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny, pytania otwarte Laboratorium: Przeprowadzenie badań, obrona sprawozdania /prezentacja wyników
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada wiedzę w zakresie oceny występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny, pytania otwarte
Kod efektu	<b>W04</b>
Opis	Zna sposób prowadzenia oceny stanu zanieczyszczenia gleb i gruntów oraz określania przyczyn i stopnia ich degradacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny, pytania otwarte Laboratorium: Przeprowadzenie badań, obrona sprawozdania /prezentacja wyników
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posiada umiejętność dotyczącą pobierania próbek zanieczyszczonych gleb i gruntów z różnych terenów zanieczyszczonych, planowania i wykonywania badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U12, K_U13, K_U14
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań, obrona sprawozdania /prezentacja wyników
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi ustalić etapy programu prac i badań w celu rozpoznania rodzaju i stopnia zanieczyszczenia gleb i gruntów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny, pytania otwarte
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi przeprowadzić prawidłową ocenę uzyskanych wyników analiz oraz określić przydatność gruntu pod określony sposób zagospodarowania (grupy I, II, III, IV).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05, K_U09, K_U16, K_U17
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań, obrona sprawozdania /prezentacja wyników
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Posiada umiejętność określenia stanu powierzchni ziemi oraz stopnia degradacji gleb i gruntów.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04, K_U09, K_U11, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny, pytania otwarte Laboratorium: Przeprowadzenie badań, obrona sprawozdania /prezentacja wyników
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny, pytania otwarte Laboratorium: Przeprowadzenie badań, obrona sprawozdania /prezentacja wyników
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Potrafi działać kreatywnie podczas pracy w zespole mając świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań, obrona sprawozdania /prezentacja wyników
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Pusz, prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Analiza studium przypadków. <u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda laboratoryjna; Pomiar w terenie; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z egzaminu.
Laboratorium	Terminowe i poprawne wykonanie sprawozdania/raportu z przeprowadzonych zajęć.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baran St., Turski R. (1996): Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, Lublin.</li> <li>2. Bednarek R., Dziadowiec H., Pokojńska U., Prusinkiewicz Z. (2004): Badania ekologiczno-gleboznawcze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li> <li>3. Białousz S., Skłodowski P. (2007): Ćwiczenia z gleboznawstwa i ochrony gruntów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>4. Gworek B. i inni (2000): Procedura oceny ryzyka w zarządzaniu gruntami zanieczyszczonymi metalami ciężkimi. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> <li>5. Kowalik S. (2007): Zagadnienia z gleboznawstwa dla studentów inżynierii środowiska. Wyd. drugie pop. AGH, Kraków.</li> <li>6. Ostrowska A., Gawliński St., Szczubiałka Z. (1991): Metody analizy i oceny własności gleb i roślin. Katalog IOŚ. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> <li>7. Siuta J. (1995): Gleba - diagnozowanie stanu i zagrożenia. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2611w
Nazwa przedmiotu	<b>Oczyszczanie gleb i gruntów</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	1

Część I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi metodami oczyszczania gleb i gruntów. Studenci uzyskują wiedzę dotyczącą metod oczyszczania terenów, uznanych na podstawie analizy ryzyka za zanieczyszczone, a także poznają najważniejsze wymagania i ograniczenia oraz zasady wyboru metody, zależnie od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia gleb i gruntów. Potrafią zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty badawcze związane z różnymi metodami oczyszczania gleb i gruntów oraz opracować koncepcję oczyszczenia gruntu.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15 h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0,6
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0,4
Razem	25	1,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	15
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	15
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Opracowanie raportu – 6 h; Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 2 h; Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń – 2 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Laboratorium	Celem ćwiczeń laboratoryjnych jest przeprowadzenie prostych eksperymentów badawczych związanych z metodami oczyszczania gleb i gruntów zanieczyszczonych różnymi substancjami wraz z interpretacją wyników prowadzonych badań. Ćwiczenie 1. Przegląd metod fizycznych, chemicznych i biologicznych oczyszczania gleb i gruntów, zakresy ich stosowania, ograniczenia. Ćwiczenie 2. Stabilizacja (immobilizacja) metali. Ćwiczenie 3. Doświadczenia modelowe, w tym odmywanie i przepłukiwanie wraz z kontrolą poszczególnych procesów. Ćwiczenie 4. Określenie potencjalnej możliwości usunięcia wybranych metali Cr(VI) z badanych gleb i gruntów przy zastosowaniu różnych roztworów, w drodze ekstrakcji chemicznej - dynamika ubytku form rozpuszczalnych z przesączy oraz optymalizacja dawki i rodzaju stosowanych roztworów. Ćwiczenie 5. Opracowanie koncepcji oczyszczenia zanieczyszczonego gruntu (wg zadanych warunków), metody oczyszczania in situ i ex situ - główne wymagania techniczne, zalety, wady i ograniczenia, określenie harmonogramu prac remediacyjnych, oszacowanie kosztów oczyszczenia gleb i gruntów.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych, chemicznych i biologicznych metod oczyszczania terenów uznanych na podstawie analizy ryzyka za zanieczyszczone.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań i wykonanie raportu
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna zasady wyboru oraz najważniejsze wymagania i ograniczenia metod oczyszczania zależnie od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia gleb i gruntów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W09
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań i wykonanie raportu
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posługuje się technikami laboratoryjnymi w zakresie charakterystyki zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U12, K_U13, K_U16
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań i wykonanie raportu



Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Umie przeprowadzić proste eksperymenty badawcze związane z różnymi metodami oczyszczania gleb i gruntów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10, K_U14, K_U19
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań i wykonanie raportu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posiada umiejętność interpretacji wyników prowadzonych badań w zakresie oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10, K_U11, K_U17
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań i wykonanie raportu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość zjawisk i procesów degradacyjnych zachodzących w środowisku gruntowo-wodnym oraz potrzeby jego oczyszczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K03
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań i wykonanie raportu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Rozumie potrzebę rozpowszechniania osiągnięć techniki w zakresie metod oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Laboratorium: Przeprowadzenie badań i wykonanie raportu
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Andrzej Kulig, prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Laboratorium	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda laboratoryjna; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Laboratorium	Terminowe i poprawne wykonanie sprawozdania/raportu z przeprowadzonych zajęć.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Procesy fizykochemiczne w środowisku (W+L); Procesy biochemiczne w technologiach środowiskowych (W+L)

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barański A., Gworek B. 2004: Ocena ryzyka zdrowotnego i środowiskowego pochodzącego od gruntów zanieczyszczonych produktami naftowymi. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> <li>2. Buczkowski R., Kondzielski I., Szymański T. 2002: Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.</li> <li>3. Gworek B. i inni 2000: Procedura oceny ryzyka w zarządzaniu gruntami zanieczyszczonymi metalami ciężkimi. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> <li>4. Gworek B. i inni 2004: Technologie rekultywacji gleb. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> <li>5. Karczewska A. 2008: Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław.</li> <li>6. Siuta J., Żukowski B. 2008: Degradacja i rekultywacja powierzchni ziemi w Polsce. Monografia, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> <li>7. Surygała J. (red.) 2000: Zanieczyszczenia naftowe w gruncie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2612w
Nazwa przedmiotu	<b>Oceny stopnia zanieczyszczenia powierzchni ziemi</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	1

Część I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z oceną stopnia zanieczyszczenia powierzchni ziemi dla potrzeb obowiązujących w Polsce procedur planowania, eksploatacji oraz likwidowania działalności potencjalnie wpływających na stan czystości gleby i ziemi. Analizy i oceny wykorzystują obowiązujące wymagania formalno-prawne oraz nowoczesne narzędzia informatyczne.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia projektowe	15 h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0,6
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0,4
Razem	25	1,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	15
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	15
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Wykonanie projektu – 7 h; Studia literaturowe – 3 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Zajęcia projektowe	Opracowanie programu badań terenowych na zdegradowanym terenie - dla określenia stopnia czystości/zanieczyszczenia gruntu (program, metody i koszty badań) oraz wykonanie raportu początkowego lub końcowego dla działalności obejmującej eksploatację wybranych rodzajów instalacji (wg dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych oraz przepisów krajowych), w tym wizualizacja i analiza przestrzenna stopnia zanieczyszczenia powierzchni ziemi.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat wykonania raportu początkowego lub końcowego dla działalności obejmującej eksploatację wybranych rodzajów instalacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W11
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z różnych źródeł, w tym także w języku obcym, a także w stosunku do najnowszych rozwiązań metodycznych, techniczno-technologicznych i formalno-prawnych dotyczących oceny stopnia zanieczyszczenia powierzchni ziemi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi opracować program badań terenowych w celu wykonania raportu początkowego lub końcowego dla działalności obejmującej eksploatację wybranych rodzajów instalacji, określić stopień czystości/zanieczyszczenia gruntu wraz z wizualizacją wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U10, K_U14, K_U16, K_U17
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń w środowisku gruntowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U16
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu

<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość problemów w ochronie środowiska – zwłaszcza dotyczących zanieczyszczeń środowiska gruntowego, w tym potrzeby ich rozwiązywania na poziomie technicznym, prawnym i społecznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Andrzej Kulig, prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia</u> : Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda projektu; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Mapy, plany.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie sprawozdania/raportu z przeprowadzonych zajęć.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktualne przepisy prawne z zakresu ochrony powierzchni ziemi obowiązujące w Polsce oraz w Unii Europejskiej.</li> <li>2. Baran St., Turski R. (1996): Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, Lublin.</li> <li>3. Bednarek R., Dziadowiec H., Pokojka U., Prusinkiewicz Z. (2004): Badania ekologiczno-gleboznawcze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li> <li>4. Białousz S., Skłodowski P. (2007): Ćwiczenia z gleboznawstwa i ochrony gruntów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>5. Gworek B. i inni (2000): Procedura oceny ryzyka w zarządzaniu gruntami zanieczyszczonymi metalami ciężkimi. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> <li>6. Kowalik S. (2007): Zagadnienia z gleboznawstwa dla studentów inżynierii środowiska. Wyd. drugie pop. AGH, Kraków.</li> <li>7. Nieć A. E. (2017): Szkada w powierzchni ziemi jako szkoda w środowisku. Presscom Sp. z o.o. Wrocław.</li> <li>8. Ostrowska A., Gawliński St., Szczubiałka Z. (1991): Metody analizy i oceny własności gleb i roślin. Katalog IOŚ. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> <li>9. Siuta J. (1995): Gleba - diagnozowanie stanu i zagrożenia. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2613w
Nazwa przedmiotu	<b>Techniki dezodoryzacji obiektów gospodarki komunalnej</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	1

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z tematyką inwentaryzacji źródeł uciążliwych zapachów oraz wybranymi aspektami dezodoryzacji obiektów gospodarki komunalnej, ze szczególnym uwzględnieniem oczyszczalni ścieków oraz obiektów gospodarki odpadami.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Zajęcia projektowe	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0,6
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0,4
Razem	25	1,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	15
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	15
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Wykonanie projektu – 6 h; Studia literaturowe do zajęć projektowych – 4 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Zajęcia projektowe	Emisja odorantów z obiektów gospodarki komunalnej – identyfikacja, inwentaryzacja i charakterystyka źródeł. Hermetyzacja obiektów gospodarki komunalnej. Podstawowe metody dezodoryzacji gazów procesowych - zwalczanie odorów u źródła: usuwanie i przekształcanie zanieczyszczeń oraz wprowadzanie domieszek. Rozwiązania dezodoryzacyjne stosowane w wybranych obiektach gospodarki komunalnej. Wykonanie projektu zawierającego inwentaryzację potencjalnych źródeł oddziaływania zapachowego wybranego obiektu lub instalacji gospodarki komunalnej. Opracowanie planu badań olfaktometrycznych oraz koncepcji rozwiązań dezodoryzacyjnych (przeciwdziałania uciążliwości zapachowej): wyszczególnienie źródeł uciążliwości, środki zaradcze, projekt systemu dezodoryzacji.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat zapachów i ich oddziaływania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W05
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat źródeł odorantów i odoru w gospodarce komunalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu badania odorów oraz zwalczania ich uciążliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W12
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z różnych źródeł, w tym także w języku obcym oraz w stosunku do najnowszych rozwiązań metodycznych, techniczno-technologicznych i formalno-prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu



Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w dziedzinie ochrony środowiska - w tym olfaktometrii – potrafiąc samodzielnie przedstawić wyniki w postaci projektu zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię oraz wyniki i wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U10, K_U14, K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość problemów w ochronie środowiska i potrzeby ich rozwiązywania na różnych poziomach: technicznych, prawnych i społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Wykonanie projektu
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Mirosław Szyłak-Szydłowski, prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Analiza studium przypadków; Metoda projektu; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie sprawozdania/raportu z przeprowadzonych zajęć.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<p>1. Kodeks przeciwdziałania uciążliwości zapachowej (2016). Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza i Klimatu. Warszawa.</p> <p>2. Kośmider J., Mazur-Chrzanowska B., Wyszyński B. (2002): Odory. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa.</p> <p>3. Kulig A. (2004): Metody pomiarowo-obliczeniowe w ocenach oddziaływania na środowisko obiektów gospodarki komunalnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa.</p> <p>4. Szyłak-Szydłowski M. (2019): Olfaktometryczna metoda oceny stopnia biostabilizacji w instalacjach mechaniczno-biologicznego przetwarzania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</p> <p>5. Kostyrko K., Wargocki P. (2012): Pomiary zapachów i odczuwalnej jakości powietrza w pomieszczeniach. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.</p> <p>6. Odours in Wastewater Treatment. Measurement, Modelling and Control (2007). Ed. Stuetz, Frechen F-B. IWA Publishing. London.</p> <p>7. Współczesna problematyka odorów (2010): Pod red. M.I. Szyrkowskiej i J. Zwoździaka, w tym: Kulig A., Lelicińska-Serafin K., Podedworna J., Sinicyn G., Heidrich Z., Czyżkowski B. Identyfikacja, inwentaryzacja i charakterystyka źródeł odorantów w gospodarce komunalnej w Polsce, s. 14-53. WN-T, Warszawa.</p>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

## M7. Moduł OCHRONA WÓD (1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 3)

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2714
Nazwa przedmiotu	<b>Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami zachodzącym w wodach powierzchniowych i podziemnych mających znaczenie w kształtowaniu jakości tych wód. Omówienie zagrożeń wód i metod ich przeciwdziałania. Przedstawienie prawnych i technicznych metod ochrony wód oraz metod ich rekultywacji.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Zajęcia projektowe	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 2 h; Opracowanie projektu – 8 h; Przygotowanie do ćwiczeń komputerowych – 5 h; Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego – 5 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Ochrona wód w kontekście rozwoju zrównoważonego. Fizyczne, chemiczne i biologiczne charakterystyki wód powierzchniowych. Procesy zachodzące w wodach powierzchniowych. Proste modele jakości wód. Wskaźniki jakości wód. Ocena stanu wód wg Ramowej Dyrektywy Wodnej. Definicja „stanu referencyjnego”, „dobrego stanu” i „dobrego potencjału” jednolitych części wód. Aspekty prawne ochrony wód powierzchniowych i podziemnych. Ramowa Dyrektywa Wodna, dyrektywy użytkowe i rozporządzenia będące transpozycją tych dyrektyw do prawodawstwa polskiego. Monitoring wód powierzchniowych. Techniczne metody ochrony wód powierzchniowych oraz metody rekultywacji jezior. Podział wód podziemnych. Strefa aeracji/saturacji. Woda na Ziemi. Znaczenie wód podziemnych. Źródła zanieczyszczenia wód podziemnych. Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych. Wielkości fizyczne używane w hydrogeologii. Prawa zachowania masy i pędu. Równanie przepływu 3D. Warunki początkowe i brzegowe. Równanie przepływu – „model płaski” 2D. Transport substancji rozpuszczonych w wodzie w skałach porowych. Adwekcja, dyfuzja, dyspersja. Prawo ciągłości. Równanie transportu masy.
Zajęcia projektowe	Wprowadzenie do modelowania jakości wody z wykorzystaniem języka programowania R. Zastosowanie modelu Lotki-Volterra w analizach związanych ze środowiskiem wodnym. Modelowanie przemian chemicznych jakości wody w zakresie modeli tlenowych, azotu i fosforu. Wprowadzenie do modelowania numerycznego przepływu wód podziemnych. Prosty model przepływu z wykorzystaniem oprogramowania MODFLOW. Prosty model transportu masy z wykorzystaniem oprogramowania MT3D. Projekt ochrony ujęcia wód podziemnych przed zanieczyszczeniami.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą procesów zachodzących w wodach powierzchniowych i podziemnych mających znaczenie w kształtowaniu jakości tych wód.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin Zajęcia projektowe: Obrona projektu

Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zagrożeń wód powierzchniowych i podziemnych oraz metod przeciwdziałaniu tym zagrożeniom. Zna prawne i techniczne metody ochrony i rekultywacji wód.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin Zajęcia projektowe: Obrona projektu
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi ocenić stan wód powierzchniowych wg obowiązujących przepisów prawnych na podstawie dostępnej informacji pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U11, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin Zajęcia projektowe: Obrona projektu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi opracować proste modele procesów zachodzących w rzekach, jeziorach i eustariach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U06, K_U10, K_U17, K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obrona projektu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi ocenić stan wód podziemnych wg obowiązujących przepisów prawnych na podstawie dostępnej informacji pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U11, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin Zajęcia projektowe: Obrona projektu
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi opracować proste modele przepływu oraz transportu masy w wodach podziemnych (m.in. dopływu wody do ujęcia oraz ochrony ujęcia przed zanieczyszczeniami).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U06, K_U10, K_U17, K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obrona projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie ochrony wód powierzchniowych i podziemnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin Zajęcia projektowe: Obrona projektu

Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Wykazuje się kreatywnością w opisie procesów zachodzących w wodach powierzchniowych i podziemnych oraz w doborze metod ochrony tych wód.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obrona projektu

## Cześć II

### 04. Rok i semestr studiów

Rok	2024L
Semestr	2

### 05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Małgorzata Loga
----------------------	------------------------------

### 06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne.
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda projektu. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.

### 07. Kryteria zaliczania

Wykład	Uzyskanie min. 55% punktów z egzaminu.
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektu.

### 08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Chemia; Modelowanie matematyczne
-------------------	----------------------------------

### 09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ramowa Dyrektywa Wodna 200/60/EC</li> <li>2. Poradniki Comon Implementation Strategy</li> <li>3. Modeling and Control of River Quality, S.Rinaldi, R Soncini-Sessa, H.Stehfest, H.Tamura.</li> <li>4. Dyrektywa dotycząca ochrony wód przez zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego 91/676/EWG</li> <li>5. Dyrektywa 91/271/EWG – oczyszczanie ścieków komunalnych.</li> <li>6. Singh, Vijay P. Groundwater. Springer Singapore, 2018. Web.</li> <li>7. Herbich, Piotr, et al. ""Metodyka określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych z uwzględnieniem potrzeb jednolitych bilansów wodnogospodarczych."" Poradnik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa (2013).</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2715w
Nazwa przedmiotu	<b>Rozwiązania bliskie naturze w gospodarowaniu wodami i elementy niebiesko-zielonej infrastruktury</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

### **Część I**

<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Nabywanie wiedzy i umiejętności jej zastosowania w zakresie kształtowania zagospodarowania terenów zurbanizowanych i pozamiejskich w celu minimalizacji zagrożeń związanych z wodą i łagodzenia konsekwencji przewidywanej zmiany klimatu.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0



Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie zadań projektowych – 10 h; Przygotowanie się do kolokwium – 5 h; Zapoznanie ze wskazaną literaturą i innymi źródłami informacji – 5 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Przegląd rozwiązań bliskich naturze (Nature Based Solutions, NBS), znaczenie w kształtowaniu ilości i jakości wód. Znaczenie obszarów bagiennych. Zagospodarowanie wód opadowych w obszarach miejskich. NBS w adaptacji miast do zmiany klimatu. Dodatkowe korzyści z NBS. Mała retencja: definicja, przykłady obiektów technicznych. Mała retencja w przeciwdziałaniu zagrożeniom związanym z wodą (powódzie, susze) i ochronie środowiska.
Zajęcia projektowe	Opracowanie koncepcji wprowadzenia NBS w wybranym osiedlu i ocena potencjalnych korzyści. Analiza możliwości wykorzystania NBS w zlewni rzecznej.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna rozwiązania bliskie naturze w gospodarowaniu wodami, ich możliwości i ograniczenia oraz korzyści, wynikające ze stosowania rozwiązań nietechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium; aktywność w czasie wykładu
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna aktualne koncepcje gospodarowania wodami, w szczególności w zakresie ochrony wód, ochrony ekosystemów wodnych i zależnych od wody oraz wspierania świadczeń tych ekosystemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium; aktywność w czasie wykładu
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą funkcjonowania krajobrazów antropogenicznych i zna możliwości ograniczania skutków przekształceń środowiska w tych krajobrazach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium; aktywność w czasie wykładu

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi zidentyfikować procesy hydrologiczne warunkujące funkcjonowanie środowiska w mieście i obszarach otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi zaprezentować wyniki identyfikacji problemów gospodarowania wodami i potencjalnych wariantów ich rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi wyznaczyć charakterystyki zlewni i dobrać parametry wybranych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi wskazać pro-środowiskowe rozwiązania w kształtowaniu krajobrazów miejskich i otwartych, możliwe do zastosowania w konkretnych uwarunkowaniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja wyników projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi wskazać społeczne konsekwencje przekształcania środowiska i rzetelnie je przedstawiać.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Potrafi formułować propozycje rozwiązań w zależności od zidentyfikowanych problemów, znając szerokie spektrum potrzeb społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium; aktywność w czasie wykładu Zajęcia projektowe: Prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Rozumie konieczność pracy przy problemach środowiskowych w interdyscyplinarnym zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja wyników projektu

<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Dorota Pusłowska-Tyszewska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<p><u>Metody kształcenia</u>: Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Metody aktywizujące; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
Zajęcia projektowe	<p><u>Metody kształcenia</u>: Uczenie problemowe (Problem-based learning); Metoda projektu; Prezentacja/wystąpienie; Gra symulacyjna.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium.
Zajęcia projektowe	Ocena prezentacji wyników projektu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Systemy Informacji Przestrzennej (I stopień); Hydrologia (I stopień)
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://nwrn.eu/">http://nwrn.eu/</a></li> <li>2. Mrowiec M., 2020: Retencja wód opadowych w obszarach zurbanizowanych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2020</li> <li>3. Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach – narzędzia strategiczne oraz katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2020</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2716w
Nazwa przedmiotu	<b>Instrumenty i narzędzia w planowaniu gospodarowania wodami</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Część I		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Poznanie instrumentów (prawnych) i narzędzi (analitycznych) stosowanych w planowaniu racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Zajęcia projektowe	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie zadań projektowych – 10 h; Przygotowanie się do kolokwium – 5 h; Zapoznanie ze wskazaną literaturą i innymi źródłami informacji – 5 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Instrumenty gospodarowania wodami – plany gospodarowania wodami, pozwolenia i operaty wodnoprawne, instrukcje gospodarowania wodami na obiektach hydrotechnicznych. Analizy i dokumentacje hydrologiczne dla potrzeb operatów wodnoprawnych na korzystanie z wód. Aspekty ekologiczne planowania i zarządzania zasobami wodnymi – przepływy nienaruszalne i przepływy środowiskowe. Metody i modele do określania czasowo-przestrzennego rozkładu dyspozycyjnych zasobów wodnych. Uwarunkowania ekonomiczne gospodarowania wodami.
Zajęcia projektowe	Wyznaczenie przepływów nienaruszalnych lub/i środowiskowych w wybranych przekrojach. Opracowanie bilansu wodnogospodarczego zlewni rzecznej - określenie dyspozycyjnych zasobów wód powierzchniowych.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat zasad zrównoważonego rozwoju oraz strategii, polityki i prawodawstwa w zakresie kształtowania i wykorzystania zasobów wodnych. Potrafi ocenić wpływ różnego typu obiektów hydrotechnicznych na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W06, K_W09
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium; dyskusje w czasie wykładu
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna zasady sporządzania jednolitych bilansów wodnogospodarczych zlewni rzecznych dla potrzeb opracowywania planów gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W06
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium; dyskusje w czasie wykładu
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą roli obiektów hydrotechnicznych w gospodarowaniu wodami w Polsce (oczyszczalnie ścieków, kanały, zbiorniki retencyjne, wały przeciwpowodziowe, poldery). Potrafi opracować zasady gospodarowania wodą na tych obiektach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07, K_W09, K_W11
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium; dyskusje w czasie wykładu

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań, formułowania i testowania hipotez oraz realizacji zadań inżynierskich i prostych zadań badawczych związanych z kształtowaniem i wykorzystywaniem zasobów wodnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U11
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Raport i prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń. Potrafi ocenić wpływ różnego typu obiektów hydrotechnicznych na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04, K_U06, K_U09, K_U17
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Raport i prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi przeprowadzić modelowe badania symulacyjno- optymalizacyjne funkcjonowania systemu wodnogospodarczego w celu zrozumienia istoty problemu oraz zaproponowania jego rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U06, K_U09, K_U10, K_U15, K_U18, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Raport i prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi przeprowadzić analizy symulacyjne związane z transformacją fali powodziowej przez zbiornik retencyjny dla potrzeb przygotowania zaleceń do instrukcji gospodarowania wodą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U09, K_U10, K_U15, K_U18
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Raport i prezentacja wyników projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej dotyczącej systemów wodnogospodarczych, w tym jej wpływu na środowisko naturalne i społeczne, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Raport i prezentacja wyników projektu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę popularyzacji osiągnięć techniki i technologii, w tym w szczególności dotyczących ochrony środowiska oraz podejmuje starania aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały dla odbiorców bez przygotowania technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium, dyskusje w czasie wykładu Zajęcia projektowe: Raport i prezentacja wyników projektu

Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Potrafi przekazywać informacje dotyczące zagadnień wodnogospodarczych w sposób przystępny i zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców bez przygotowania technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Raport i prezentacja wyników projektu

## Cześć II

### 04. Rok i semestr studiów

Rok	2024L
Semestr	2

### 05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Dorota Pusłowska-Tyszewska
----------------------	------------------------------------

### 06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<p><u>Metody kształcenia</u>: Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z dokumentem elektronicznym; Metody aktywizujące.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice.</p>
Zajęcia projektowe	<p><u>Metody kształcenia</u>: Analiza studium przypadków; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda projektu; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>

### 07. Kryteria zaliczania

Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium.
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie raportu i ocena prezentacji wyników.

### 08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	-
-------------------	---

### 09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loucks D.P., Beek E., 2017: Water Resources Systems Planning and Management.</li> <li>2. Słota H i in., 2000: Zarządzanie gospodarką wodną w Polsce, Wydawnictwa IMGW, Kraków.</li> <li>3. Podręczniki Unii Europejskiej dotyczące wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej i Dyrektywy Powodziowej.</li> <li>4. Metodyka obliczania przepływów nienaruszalnych, IMGW, 2008; Guidance document on the application of water balances for supporting the implementation of the WFD, EU 2015.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-



<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2717w
Nazwa przedmiotu	<b>HydroGIS</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Zapoznanie z zaawansowanymi funkcjami oprogramowania ArcGIS.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Zajęcia projektowe	30 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie projektu – 10 h; Zaplanowanie i wykonanie niezbędnych pomiarów – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Zajęcia projektowe	Podczas projektów poruszane będą tematy związane z gospodarką wodną i hydrologią poprzez zagadnienia: 1) samodzielnego generowania danych przestrzennych w terenie (zadanie wykonywane samodzielnie przez studentów z użyciem dedykowanej, bezpłatnej aplikacji ArcGIS Collector); 2) wyszukiwania oraz wykorzystywania środowiskowych danych przestrzennych publikowanych na zasadach otwartego dostępu; 3) analizy hydrologiczne dotyczące np. wyznaczania i przedstawiania terenów zalewowych; 4) tworzenie dedykowanych narzędzi oraz map udostępnianych w wersji online dla społeczności ESRI.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zdobywania i wykorzystywania informacji przestrzennej do prowadzenia analiz gospodarki wodnej i hydrologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja i obrona projektów na koniec semestru
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada wiedzę na temat cech wykorzystywanych w Polsce danych przestrzennych: układów odniesienia, źródeł, sposobów pozyskania itd.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W12
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja i obrona projektów na koniec semestru
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi zarządzać danymi przestrzennymi oraz przeprowadzać analizy z wykorzystaniem danych przestrzennych zarówno w formie wektorowej jak i rastrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja i obrona projektów na koniec semestru
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi prowadzić analizy środowiskowe uwzględniające aspekty gospodarki wodnej i hydrologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja i obrona projektów na koniec semestru
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi transformować dane przestrzenne oraz interpolować dane pomiarowe o charakterze dyskretnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja i obrona projektów na koniec semestru

<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
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	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja i obrona projektów na koniec semestru
Kod efektu	<b>K02</b>
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	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Prezentacja i obrona projektów na koniec semestru
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Maria Grodzka-Łukaszewska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia</u> : Dyskusja; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Metoda projektu; Pomiar w terenie; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Aparatura pomiarowa; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Zajęcia projektowe	Ocena prezentacji i obrony projektów.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Ukończony kurs Systemy Informacji Przestrzennej oferowany na studiach I-go stopnia Ochrony Środowiska. Zamiennie – wykonanie samodzielnie w domu zestawu ćwiczeń wprowadzających w ciąg pierwszych dwóch tygodni trwania semestru.
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	1. Jacek Urbański. GIS W Badaniach Przyrodniczych. 1st ed. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2008. Web. 2. Olszewski, Robert, Dariusz Gotlib, and Adam Iwaniak. GIS. Obszary Zastosowań. 1st ed. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007. Web. 3. Longley, Paul A., Artur Magnuszewski, Maciej Lenartowicz, and Wydawnictwo Naukowe PWN. GIS : Teoria I Praktyka. Wyd. 1, Dodr. 1. ed. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008. 4. Zasoby ESRI online.

Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

**M8. Moduł TECHNOLOGIE I SYSTEMY W GOSPODARCE O OBIEGU ZAMKNIĘTYM (1 przedmiot obowiązkowy i 1 przedmiot do wyboru z 3)**

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1814
Nazwa przedmiotu	<b>Zintegrowane systemy gospodarki odpadami</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Cześć I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z planowaniem i projektowaniem oraz rozwiązaniami technologicznymi zintegrowanych systemów gospodarki odpadami. Wskazanie i omówienie metod zapobiegania powstawaniu odpadów, nowoczesnych systemów zbiórki i transportu, zintegrowanych technologii odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Planowanie i projektowanie systemów gospodarki odpadami z sektora komunalnego i gospodarczego.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Zajęcia projektowe	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2

Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 3 h; Przygotowanie do zajęć projektowych – 3 h; Wykonanie projektów – 7 h; Przygotowanie do egzaminu – 7 h	

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Zintegrowane systemy gospodarki odpadami. Zagadnienia dotyczące rozwiązań technologicznych, planowania i projektowania systemów gospodarki odpadami. Metody zapobiegania powstawaniu odpadów, nowoczesne systemy zbiórki i transportu, zintegrowane technologie odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Planowanie i projektowanie systemów gospodarki odpadami z sektora komunalnego i gospodarczego.
Zajęcia projektowe	Omówienie zasad i zakresu projektu. Zintegrowany system gospodarki różnymi strumieniami odpadów (z sektora komunalnego i przemysłowego), z uwzględnieniem obróbki wstępnej odpadów, głównego procesu przetwarzania oraz obróbki końcowej. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń. Konsultacje projektowe i obrona projektów.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w technologiach zbierania, transportu i zagospodarowania odpadów oraz o związanych z tym problemach ochrony środowiska naturalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny lub ustny
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Ma wiedzę o technologiach i projektowaniu systemów gospodarki odpadami, operacjach jednostkowych, urządzeniach oraz systemach technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W10
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Zna zasady zarządzania środowiskiem i wydawania pozwoleń związanych z realizacją inwestycji w zakresie gospodarki odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny lub ustny

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi zaprojektować system gospodarki odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10, K_U15, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi zaproponować modyfikację istniejącego systemu gospodarki odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U18, K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi dobrać urządzenia do realizacji określonych operacji jednostkowych w gospodarce odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U18, K_U20
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny lub ustny Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie znaczenie prowadzenia konsultacji społecznych w zakresie budowy systemów gospodarki odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny lub ustny Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Ma świadomość potrzeby samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Wykład: Egzamin pisemny lub ustny Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Piotr Manczarski

<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<p><u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
Zajęcia projektowe	<p><u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Analiza studium przypadków; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda projektu; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 60% punktów z egzaminu.
Zajęcia projektowe	Obecność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poradnik gospodarowania odpadami. Pod red. dr hab. inż. K. Skalmowski, wyd. Verlag Dashofer, 2015.</li> <li>2. Justyna Pyssa. Odpady przemysłowe i niebezpieczne w gospodarce obiegu zamkniętego. 2019.</li> <li>3. Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Poradnik gospodarowania odpadami, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2003.</li> <li>4. Jędrzak A. Biologiczne przetwarzanie odpadów. PWN 2008.</li> <li>5. Hanna Bauman-Kaszuńska; Mariusz Kruczek; Małgorzata Anna Ciosmak. Logistyka gospodarki odpadami: ekologia, odpady komunalne i medyczne. 2017.</li> <li>6. Piecuch T.: Termiczna utylizacja odpadów i ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej.</li> <li>7. Piecuch.T. Utylizacja odpadów przemysłowych, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 1996.</li> <li>8. Rosik-Dulewska. Podstawy gospodarki odpadami. PWN 2015.</li> <li>9. Skalmowski K., inni: Badanie właściwości technologicznych odpadów komunalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.</li> <li>10. Wybrane pozycje literaturowe, np. Recykling, Przegląd Komunalny.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-



<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1815w
Nazwa przedmiotu	<b>Gospodarka o obiegu zamkniętym</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z koncepcją gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ). Wskazanie głównych ram prawnych funkcjonowania GOZ w Polsce i UE . Zapoznanie studentów z elementami kluczowymi dla praktycznego wdrażania GOZ w różnych obszarach, w tym w szczególności w obszarze ochrony środowiska. Pokazanie narzędzi i technik wspierających wprowadzanie GOZ.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 3 h; Przygotowanie do zajęć projektowych – 3 h; Wykonanie projektów – 7 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 7 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Wprowadzenie do Gospodarki obiegu zamkniętego. Przejście od modelu linearnego do modelu cyrkularnego. Przegląd komunikatów i aktów prawnych dotyczących GOZ (UE i Polska). GOZ - ujęcie historyczne. Omówienie najważniejszych elementów GOZ (ekoprojektowanie, rozszerzona odpowiedzialność producenta, zielone zamówienia publiczne, symbioza przemysłowa). Najważniejsze obszary wdrażania GOZ w ochronie środowiska. Wskaźniki cyrkularności: ślad ekologiczny i LCA. GOZ a rozwój gospodarczy. GOZ w Polsce – bariery i szanse.
Zajęcia projektowe	Omówienie zasad i zakresu projektu. Wdrażanie GOZ w systemach ochrony środowiska. Analiza i ocena cyrkularności wybranego systemu w zakresie ochrony środowiska. Wskaźniki cyrkularności - obliczanie, analiza i ocena. Konsultacje projektowe i obrona projektów.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Student zna pojęcie Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (GOZ) i jego powiązanie z ochroną środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Student wie, jakie elementy charakteryzują GOZ oraz jak zaproponować, obliczyć i ocenić wskaźniki GOZ.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Student zna znaczenie wprowadzania zasad GOZ do współczesnej ekonomii, w szczególności w kontekście ograniczania negatywnych skutków społecznych działalności gospodarczej i efektywnego wykorzystania dostępnych (ale ograniczonych) zasobów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>

Opis	Student potrafi wybrać narzędzia i metody, które mogą być wykorzystane w ocenie cyrkularności produktów i usług w obszarze ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U16, K_U17, K_U18
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Student potrafi analizować, oceniać i obliczać wskaźniki cyrkularności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U16, K_U17, K_U18
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Student potrafi formułować opinie/analizy (indywidualne oraz grupowe) w zakresie możliwości wprowadzania rozwiązania w obszarze GOZ.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U16, K_U17, K_U18
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Student jest gotowy do prowadzenia konsultacji społecznych w zakresie GOZ.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Ma świadomość potrzeby samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Anna Rolewicz-Kalińska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem.

	<u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Analiza studium przypadków; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda projektu; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 60% punktów z zaliczenia wykładu.
Zajęcia projektowe	Obecność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektu.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polityka spójności jako wsparcie dla transformacji gospodarczej i społecznej w stronę modelu zrównoważonego w ramach europejskiego zielonego ładu: zestaw narzędzi dla decydentów krajowych i regionalnych. Luxembourg: Publications Office. 2021</li> <li>2. Inwestowanie w gospodarkę o obiegu zamkniętym: plan ekologicznej odbudowy. Luxembourg: Publications Office. 2020</li> <li>3. Gospodarka o obiegu zamkniętym: zamknięcie cyklu : ramy monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym. Luxembourg: Publications Office. 2018</li> <li>4. Sillanpaa Mika, Ncibi Chaker The Circular Economy: Case Studies about the Transition from the Linear Economy. San Diego: Elsevier Science &amp; Technology. 2019</li> <li>5. Towards the circular economy. The economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation. 2013. <a href="https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf">https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf</a> Towards the circular economy. BUSINESS RATIONALE FOR AN ACCELERATED TRANSITION. Ellen MacArthur Foundation. 2015. <a href="https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf">https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf</a></li> <li>6. POLSKA DROGA DO GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM OPIS SYTUACJI I REKOMENDACJE. <a href="http://www.portalsamorzadowy.pl/pliki-download/97853.html">http://www.portalsamorzadowy.pl/pliki-download/97853.html</a>.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-

<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1816w
Nazwa przedmiotu	<b>Recykling materiałów</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

### Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Przekazanie studentom wiedzy o krajowych i europejskich uregulowaniach prawnych w zakresie tematu. Zapoznanie z różnymi rodzajami recyklingu. Przedstawienie metod, rozwiązań technologicznych oraz systemów recyklingu podstawowych grup i rodzajów odpadów (m.in. bioodpady, tworzywa sztuczne, odpady budowlane i rozbiórkowe, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, odpady tekstylne i in.).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 3 h; Przygotowanie do zajęć projektowych – 3 h; Wykonanie projektów – 7 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 7 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Wprowadzenie w zakres tematu. Uregulowania prawne. Rodzaje recyklingu. Metody, rozwiązania technologiczne, systemy, przykłady w zakresie recyklingu różnych grup i rodzajów odpadów (m.in. bioodpady, tworzywa sztuczne, odpady budowlane i rozbiórkowe, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, odpady tekstylne, odpady opakowaniowe, pojazdy wycofane z eksploatacji i in.).
Zajęcia projektowe	Omówienie zasad i zakresu projektu. Obliczenia technologiczne w projektowaniu rozwiązań w zakresie recyklingu odpadów - dla odpadów komunalnych i z sektora gospodarczego. Przygotowanie do recyklingu (obróbka wstępna), procesy podstawowe (recykling materiałowy, recykling surowcowy), obróbka końcowa. Dobór technologii, urządzeń, projektowanie linii technologicznych. Konsultacje projektowe i obrona projektów.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą rodzajów recyklingu materiałów i odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Student zna przepisy prawne w zakresie odzysku, w tym recyklingu oraz podstawowe pojęcia w tym temacie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W10
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Student wie, jakie mogą być stosowane rozwiązania technologiczne w zakresie recyklingu wybranych materiałów oraz grup i rodzajów odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>W04</b>

Opis	Student posiada wiedzę w zakresie projektowania linii technologicznych i rozwiązań systemowych dla realizacji recyklingu wybranych materiałów oraz grup i rodzajów odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W07, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Student potrafi zaproponować odpowiedni rodzaj odzysku, w tym recyklingu oraz rozwiązania technologiczne w tym zakresie dla różnych materiałów i odpadów, używając odpowiedniej nomenklatury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U16, K_U17, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Student potrafi stosować przepisy prawne oraz odpowiednią nomenklaturę w zakresie odzysku, w tym recyklingu odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U16, K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Student potrafi zaprojektować linie technologiczne i systemy z wykorzystaniem metod recyklingu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05, K_U16, K_U17, K_U20
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma poczucie odpowiedzialności względem ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju gospodarczego, społecznego i cywilizacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Rozumie potrzebę uczenia społeczeństwa o zasadach i metodach recyklingu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu

<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Anna Rolewicz-Kalińska; dr inż. Krystyna Lelicińska-Serafin
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<p><u>Metody kształcenia</u>: Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem; Analiza studium przypadków.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
Zajęcia projektowe	<p><u>Metody kształcenia</u>: Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda projektu; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 60% punktów z zaliczenia wykładu.
Zajęcia projektowe	Obecność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mohamed Alwaeli. Recykling w ujęciu gospodarki o obiegu zamkniętym : rola, bariery, stymulowanie. 2022</li> <li>2. Recykling odpadów poużytkowych w Polsce zawierających metale nieżelazne w strategii na rzecz zrównoważonego rozwoju. praca zbiorowa: Jerzy Kozłowski (red.), Wojciech Miłoś, Dariusz Lewandowski, Marta Gawliczek, Dawid Sojka, Martyna Potempa, Politechnika Śląska (Gliwice). 2019</li> <li>3. Recykling materiałów stosowanych w pojazdach samochodowych, Jerzy Osiński (Red.). 2000</li> <li>4. Wanda Parasiewicz; Leszek Pyskło. Recykling zużytych opon. 2001</li> <li>5. Marian Kucharski. Recykling metali nieżelaznych. 2010</li> <li>6. Praca zbiorowa pod red. A.K.Błędzkiego, Recykling materiałów polimerowych, WNT, Warszawa, 1997</li> <li>7. Praca zbiorowa pod red. M. Kozłowskiego, Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998</li> </ol>



	8. Praca zbiorowa pod red. J. Kijeńskiego, A.K. Błędzkiego i R. Jeziórskiej, Odzysk i recykling materiałów polimerowych, PWN, Warszawa, 2011
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1817w
Nazwa przedmiotu	<b>Technologie przetwarzania odpadów biodegradowalnych</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Omówienie zagadnień związanych z tematyką systemów stosowanych w gospodarce odpadami ulegającymi biodegradacji, w tym bioodpadami oraz konwersją biomasy. Przedstawienie hierarchii wykorzystania biomasy. Zaprezentowanie tematyki dotyczącej projektowania, realizacji i funkcjonowania procesów i systemów niezbędnych w przetwarzaniu odpadów ulegających biodegradacji oraz związanych z odnawialnymi zasobami pochodzenia biologicznego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie z literaturą – 3 h; Przygotowanie do zajęć projektowych – 3 h; Wykonanie projektów – 7 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 7 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Wprowadzenie w zakres tematu. Rodzaje i klasyfikacja biomasy. Systemy gospodarowania odpadami ulegającymi biodegradacji (recykling organiczny, recykling surowcowy). Kaskadowanie biomasy, hierarchia sposobów wykorzystania biomasy, konwersja biomasy. Fermentacja metanowa - mokra, sucha, półsucha. Biorafinerie. Rodzaje biorafinerii i klasyfikacja.
Zajęcia projektowe	Omówienie zasad i zakresu projektu. Zaprezentowanie tematyki dotyczącej projektowania, realizacji i funkcjonowania procesów i systemów niezbędnych w przetwarzaniu odpadów ulegających biodegradacji oraz związanych z odnawialnymi zasobami pochodzenia biologicznego. Recykling organiczny - w warunkach tlenowych i beztlenowych. Konwersja biomasy. Dobór technologii, urządzeń, obliczenia technologiczne, projektowanie linii technologicznych. Konsultacje projektowe i obrona projektów.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Student posiada ogólną wiedzę dotyczącą rodzajów biomasy i sposobów jej klasyfikacji oraz pojęć w zakresie odpadów ulegających biodegradacji, w tym bioodpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W05, K_W06, K_W10
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Student wie, jakie mogą być stosowane rozwiązania technologiczne w zakresie przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji, w tym bioodpadów oraz konwersji biomasy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu

Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie projektowania rozwiązań technologicznych dla przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji, w tym bioodpadów oraz konwersji biomasy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W10, K_W11, K_W12
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Student potrafi klasyfikować biomasę oraz odpady, w tym odpady biodegradowalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U16
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Student potrafi zastosować właściwe rozwiązania technologiczne dla potrzeb przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji oraz konwersji biomasy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U16, K_U19
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Student potrafi zaprojektować metody i systemy przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji oraz konwersji biomasy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U10, K_U16, K_U18, K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Student jest gotowy do prowadzenia konsultacji społecznych w zakresie przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji i konwersji biomasy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Ma świadomość potrzeby samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne Zajęcia projektowe: Obecność na zajęciach, prezentacja i obrona projektu

<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Krystyna Lelicińska-Serafin
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<p><u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Praca z tekstem; Analiza studium przypadków.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Autorskie materiały dydaktyczne; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
Zajęcia projektowe	<p><u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda projektu; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 60% punktów z zaliczenia wykładu.
Zajęcia projektowe	Obecność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie i obrona projektu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poradnik gospodarowania odpadami. Pod redakcją K. Skalmowski. Verlag Dashofer. Warszawa 2013 (aktualizacja kwartalna).</li> <li>2. Waste management for the food industries Ioannis S Arvanitoyannis. 2008.</li> <li>3. Bilitewski i in. Podręcznik gospodarki odpadami. Seidel Przywecki. Warszawa 2003.</li> <li>4. Jędrzak A. Biologiczne przetwarzanie odpadów. PWN 2008.</li> <li>5. Piecuch T. Spalanie i piroliza odpadów oraz ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Koszalin 2002.</li> <li>6. Kowalewicz A. Podstawy procesów spalania. Wydawnictwa Naukowo Techniczne. Warszawa 2000.</li> <li>7. Compost science and technology. Luis F Diaz (Red.), 2007.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

**M9. Moduł BIOTECHNOLOGIA****(1 przedmiot obowiązkowy i 2 przedmioty do wyboru z 4 za min. 6 ECTS)**

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1918
Nazwa przedmiotu	<b>Procesy biochemiczne w technologiach środowiskowych</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Cześć I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami biochemicznymi w technologiach inżynierii i ochrony środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Laboratorium	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do ćwiczeń – 5 h; Opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdań – 5 h; Przygotowanie do egzaminu – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Mikrobiologiczne podstawy procesów biotechnologicznych. Procesy biochemiczne w uzdatnianiu wody. Wpływ mikroorganizmów na zapach wody. Bakterie lekooporne w środowisku wodnym. Błony biologiczne w urządzeniach hydrotechnicznych. Grupy ekofizjologiczne mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków. Procesy biochemiczne w unieszkodliwianiu odpadów metodą kompostowania.
Laboratorium	Ocena zasiedlania przez mikroorganizmy filtrów w procesie uzdatniania wody. Badanie skuteczności dezynfekcji wody. Grupy ekofizjologiczne mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków. Mikroorganizmy biorące udział w unieszkodliwianiu odpadów metodą kompostowania.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna procesy biochemiczne wykorzystywane w uzdatnianiu wody, oczyszczaniu ścieków, tlenowym unieszkodliwianiu odpadów komunalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04, K_W10
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna negatywne oddziaływanie mikroorganizmów na jakość wody i stan urządzeń hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W05, K_W10
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w procesach biologicznego uzdatniania wody, oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów komunalnych oraz negatywnego oddziaływania mikroorganizmów procesy przemysłowe, również w języku angielskim lub innym języku obcym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03, K_U17
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie

Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną lub wykorzystując pomiary i dane empiryczne potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami zachodzącymi podczas biologicznego uzdatniania wody, oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów komunalnych oraz negatywnego oddziaływania mikroorganizmów na jakość wody oraz materiały i procesy przemysłowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U17
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biochemii i biologii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę popularyzacji osiągnięć biologii środowiska, w tym w szczególności w technologiach dotyczących ochrony środowiska oraz podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały dla odbiorców bez przygotowania technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2023Z
Semestr	1
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. Monika Załęska-Radziwiłł
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda laboratoryjna; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Sprzęt



	laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, uzyskanie min. 51% z kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muszyński A. (red.) (2007): „Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>2. Słomczyński T., Muszyński A. (red.) (2010): „Biologia środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>3. Łebkowska M., Załęska-Radziwiłł M. (red.) (2016): „Mikroorganizmy – pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2914w
Nazwa przedmiotu	<b>Biotechnologia środowiskowa</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	4

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do projektowania procesów biotechnologicznych stosowanych do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków, gazów i odpadów i nabycie umiejętności oceny negatywnej i pozytywnej roli mikroorganizmów w technice.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Laboratorium	45 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	60
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do ćwiczeń – 5 h; Opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdań – 10 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładów – 15 h; Przygotowanie do zaliczenia zajęć laboratoryjnych – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Zastosowanie immobilizacji mikroorganizmów w inżynierii i ochronie środowiska. Rola roślin i mikroorganizmów w hydrofitowych oczyszczalniach ścieków. Metody badania biodegradacji związków organicznych i preparatów handlowych. Biocenoza osadu czynnego w systemach ze zintegrowanym usuwaniem związków węgla, azotu i fosforu. Mikroorganizmy biorące udział w unieszkodliwianiu osadów ściekowych i odpadów metodą fermentacji metanowej. Biotechnologiczne metody usuwania metali ciężkich ze ścieków i osadów ściekowych. Korozja mikrobiologiczna metali. Biotechnologie w remediacji zanieczyszczonych środowisk.
Laboratorium	Ocena podatności na biodegradację wybranych substancji i preparatów handlowych na podstawie wyników testów biodegradacji prowadzonych w podłożu mineralnym i w obecności łatwo przyswajalnych źródeł węgla. Badanie wpływu obecności łatwo przyswajalnych źródeł węgla na biodegradację substancji trudniej ulegającej biodegradacji, Analiza uzyskanych wyników na podstawie kryteriów oceny biodegradowalności. Przeprowadzenie immobilizacji mikroorganizmów metodą pułapkowania. Porównanie efektywności usuwania ze środowiska związków ksenobiotycznych przez immobilizowane szczepy mikroorganizmów oraz komórki w zawieszynie. Oceny biocenozy osadu czynnego, pracującego w warunkach beztlenowo-anoksydacyjno-tlenowych: obserwacje preparatów przyżyciowych, barwienia polimerów w komórkach bakterii akumulujących polifosforany, oznaczenia bakterii nityfikacyjnych i denityfikacyjnych. Badanie mikroorganizmów fermentacji metanowej, analizy mikrobiologiczne próbek osadów z reaktorów beztlenowych o różnym składzie i stopniu przefermentowania substratu. Ocena przebiegu procesu fermentacji metanowej na podstawie wyników analiz mikrobiologicznych. Przeprowadzenie biosorpcji metali ciężkich z roztworów wodnych przy użyciu nadmiernego osadu czynnego. Bioługowanie zaadsorbowanych metali przy wykorzystaniu bakterii utleniających siarkę. Porównanie efektywności obu procesów w odniesieniu do różnych metali.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna procesy biologiczne przebiegające podczas biodegradacji zanieczyszczeń w środowisku oraz wykorzystywane w usuwaniu substancji biogenych ze ścieków i unieszkodliwianiu osadów ściekowych i odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04, K_W10

Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie
<b>Kod efektu</b>	<b>W02</b>
Opis	Zna negatywne oddziaływanie mikroorganizmów na materiały techniczne i procesy przemysłowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W05, K_W10
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	<b>U01</b>
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biodegradacji zanieczyszczeń oraz opisie negatywnego oddziaływania mikroorganizmów na materiały i procesy przemysłowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03, K_U17
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
<b>Kod efektu</b>	<b>U02</b>
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną lub wykorzystując pomiary i dane empiryczne potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami zachodzącymi podczas bioremediacji zanieczyszczonych środowisk oraz negatywnego oddziaływania mikroorganizmów na materiały i procesy przemysłowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U17
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę popularyzacji osiągnięć biotechnologii środowiskowej oraz podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały dla odbiorców bez przygotowania technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja wyników, opracowanie sprawozdań, zaliczenie
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Adam Muszyński, prof. uczelni

<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<p><u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
Laboratorium	<p><u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda laboratoryjna; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, uzyskanie min. 51% z kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Muszyński A. (red.) (2007): „Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>Słomczyński T., Muszyński A. (red.) (2010): „Biologia środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>Łebkowska M., Załęska-Radziwiłł M. (red.) (2016): „Mikroorganizmy - pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> <li>Gajewska M., Obarska-Pempkowiak H., Wojciechowska E. (2010) „Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków”. PWN , Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2915w
Nazwa przedmiotu	<b>Biotechnologia pozyskiwania materiałów z odpadów</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	4

Część I		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami biologicznymi i technologiami umożliwiającymi pozyskanie materiałów ze ścieków i odpadów.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30 h	
Laboratorium	30 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2,4
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1,6
Razem	100	4,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	60
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie sprawozdań – 10 h; Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń – 15 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 15 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Biokonwersja materiałów odpadowych. Wytwarzanie polihydroksyalkanianów, polilaktydu i innych biopolimerów. Biologiczne substancje powierzchniowo czynne. Wytwarzanie biopaliw ze ścieków i odpadów: produkcja bioetanolu, biogazu, biodiesla, biowodoru. Otrzymywanie białka paszowego. Biomasa jako źródło enzymów i biologicznych środków ochrony roślin.
Laboratorium	1. Wytwarzanie bioetanolu 1.1. Obróbka mechaniczna i hydroliza enzymatyczna odpadów. 1.2. Analizy mikrobiologiczne zaszczepienia. 1.3. Przygotowanie kolb badawczych do prowadzenia procesu fermentacji alkoholowej (zaszczepienie, ustalenie odczynu, dodatku soli azotu i fosforu). 1.4. Kontrolne analizy fizykochemiczne. 1.5. Destylacja bioetanolu. 1.6. Określenie efektywności procesu wytwarzania bioetanolu z odpadów. 2. Pozyskiwanie biologicznych substancji powierzchniowo-czynnych. 2.1. Przygotowanie hodowli wstępnych wybranych szczepów mikroorganizmów produkujących biologiczne substancje powierzchniowo-czynne. 2.2. Zaszczepienie wybranych rodzajów ścieków i odpadów mikroorganizmami produkującymi BSPC. 2.3. Ocena zdolności emulgujących bakterii oraz stabilności uzyskanych emulsji. 3. Pozyskiwanie polihydroksyalkanianów z osadu czynnego. 3.1. Przygotowanie hodowli wstępnej. 3.2. Zaszczepienie wybranych podłoży mikroorganizmami syntetyzującymi PHB. 3.3. Analizy kontrolne fizykochemiczne i mikrobiologiczne procesu (oznaczenie szybkości wzrostu biomasy, barwienie PHB w komórkach bakterii). 3.4. Odzysk PHB z biomasy. 3.5. Określenie efektywności procesu na podstawie ilości odzyskanego PHB.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna procesy biotechnologiczne pozyskiwania materiałów ze ścieków i odpadów stałych, a także metody biologiczne wytwarzania nośników energii ze źródeł odnawialnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym dotyczące procesów biotechnologicznych wytwarzania użytecznych produktów z odpadów ciekłych i stałych; umie interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U18
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie sprawozdań
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, formułowania i testowania hipotez oraz realizacji zadań inżynierskich i prostych zadań badawczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie sprawozdań
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie chemii, mikrobiologii i biotechnologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie sprawozdań
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów biotechnologicznego wykorzystania odpadów w działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, dyskusja, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie sprawozdań
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Tabernacka, prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda laboratoryjna; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Sprzęt laboratoryjny; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.



<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, uzyskanie min. 51% z kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pokój T., Pawłowska M., Klimiuk E. "Biopaliwa", PWN, Warszawa 2012;</li> <li>2. Wolańczyk F. "Biopaliwa. Pozyskiwanie i stosowanie", KABE 2022;</li> <li>3. Luque R., Sze C., Lin K., Wilson K., Clark J. "Handbook of Biofuels Production. Processes and Technologies" Elsevier Ltd., 2016;</li> <li>4. Rabek J. F. "Biopolimery" 2022;</li> <li>5. Vaishnav A., Kumar Choudhary D. "Microbial Polymers" Springer 2021;</li> <li>6. Smith J.E. "Biotechnology, Cambridge University Press 2012;</li> <li>7. Inamuddin, Ahamed M.I., Prasad R. "Microbial Biosurfactants. Preparation, Properties and Applications" Springer 2021;</li> <li>8. Saberon-Chavez G. "Biosurfactans. Research and Development" Elsevier 2023.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2916w
Nazwa przedmiotu	<b>Techniki bioremediacji środowisk zanieczyszczonych</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami biologicznego oczyszczania środowisk zanieczyszczonych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Laboratorium	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie raportu – 5 h; Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń – 5 h; Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Rodzaje skażeń środowiska oraz metody ich usuwania - biodegradacja lub biotransformacja. Metody bioremediacji in situ i ex situ, techniki stosowane w bioremediacji. Metody monitoringu i oceny efektywności procesów bioremediacji. Bioremediacja środowisk zanieczyszczonych produktami ropopochodnymi, halogenowanymi związkami organicznymi, metalami i metaloidami. Wybór mikroorganizmów i enzymów użytecznych w bioremediacji. Metody izolacji i selekcji mikroorganizmów ze środowisk zanieczyszczonych zdolnych do rozkładu lub transformacji zanieczyszczeń. Wybór i zastosowanie mikrobiologicznych metabolitów w celu zwiększenia wydajności bioremediacji. Metody oznaczania wydajności usuwania zanieczyszczeń. Fitoremediacja skażeń organicznych i nieorganicznych z uwzględnieniem różnych gatunków roślin jedno- i dwuliściennych. Symbioza wyspecjalizowanych drobnoustrojów i roślin w usprawnieniu procesu fitoremediacji. Porównanie procesów bioremediacji i fitoremediacji z fizycznochemicznymi metodami usuwania zanieczyszczeń z środowiska.
Laboratorium	Bioremediacja środowisk zanieczyszczonych produktami ropopochodnymi i/lub halogenowanymi związkami organicznymi, metalami i/lub metaloidami (symulacja w systemie Oxi-Top przebiegu i efektywności naturalnej bioremediacji, biostymulacji i bioaugmentacji). Wykorzystanie bakterii redukujących siarczany (BRS) w pasywnych systemach remediacji wód zanieczyszczonych metalami ciężkimi.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna techniki bioremediacji środowisk zanieczyszczonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna zasady doboru odpowiednich organizmów wykorzystywanych do oczyszczania środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi zdefiniować różne typy skażeń środowiska zaproponować i uzasadnić wybór odpowiedniej metody bioremediacji terenów skażonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U16, K_U18
Metody weryfikacji	Wykład: Zaliczenie Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie raportu
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi samodzielnie planować i przeprowadzić badania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie raportu
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie chemii i biotechnologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie raportu
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Wykazuje umiejętność analizowania danych, potrafi określić efektywność procesu bioremediacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie raportu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Wykazuje zdolność i umiejętność pracy zespołowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie raportu
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko naturalne i społeczne, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Laboratorium: Uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie ćwiczeń, opracowanie raportu

<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	mgr Pola Łomża-Kalinowska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia:</u> Metoda laboratoryjna; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt laboratoryjny; Platforma Moodle; Sprzęt laboratoryjny; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, uzyskanie min. 51% z kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Mikrobiologia, Chemia
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	1. Bioremediacja. W: Mieczysław K. Błaszczuk: Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007. 2. Ewa Klimiuk, Maria Łebkowska. Biotechnologia w ochronie środowiska. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003.
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2917w
Nazwa przedmiotu	<b>Biologiczne oczyszczanie gazów i dezynfekcja powietrza</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z urządzeniami do biologicznego oczyszczania gazów odlotowych oraz metodami usuwania z powietrza zanieczyszczeń mikrobiologicznych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Laboratorium	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do zaliczenia wykładu – 10 h; Przygotowanie sprawozdań – 5 h; Przygotowanie do zaliczenia laboratorium – 5 h;

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Zanieczyszczenia gazów odlotowych i wymogi prawne odnośnie standardów emisji z instalacji i procesów technologicznych. Źródła bioaerozoli w powietrzu. Biologiczne oczyszczanie gazów. Metody dezynfekcji powietrza wykorzystywane w przemyśle biotechnologicznym, obiektach służby zdrowia i budynkach użyteczności publicznej.
Laboratorium	Dezynfekcja powietrza metodą filtracji i naświetlania promieniami UV. Badanie przeżywalności bakterii i grzybów w filtrach powietrza. Emisja bioaerozoli z urządzeń do biotechnologicznego oczyszczania gazów odlotowych (pobór próbek powietrza z nad biofiltra, oznaczanie liczebności mikroorganizmów).

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Student zna podstawowe procesy i urządzenia stosowane w biologicznym oczyszczaniu gazów odlotowych z zanieczyszczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W10
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Student zna procesy powodujące powstawanie bioaerozoli.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Student zna metody dezynfekcji powietrza wykorzystywane w przemyśle biotechnologicznym, obiektach służby zdrowia i budynkach użyteczności publicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Student umie określić efektywność i ograniczenia metod biologicznego oczyszczania gazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U12, K_U16, K_U18
Metody weryfikacji	Laboratorium: Kolokwium zaliczeniowe; sprawozdania

Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Student umie określić efektywność i ograniczenia metod dezynfekcji powietrza.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U12, K_U16
Metody weryfikacji	Laboratorium: Kolokwium zaliczeniowe; sprawozdania
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Student rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko naturalne i społeczne, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Laboratorium: Kolokwium zaliczeniowe; sprawozdania
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Tabernacka, prof. uczelni; dr Ewa Miąskiewicz-Pęska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
Laboratorium	<u>Metody kształcenia</u> : Dyskusja; Metoda laboratoryjna; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt laboratoryjny; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowe; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Laboratorium	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, uzyskanie min. 51% z kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-



<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<p>1. J. Kuropka. Oczyszczanie gazów odlotowych z zanieczyszczeń gazowych (część I, II i III). Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1996.</p> <p>2. A. Muszyński (red.) Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007.</p>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

**M10. Moduł ZARZĄDZANIE OCHRONĄ ŚRODOWISKA  
(2 przedmioty obowiązkowe i 1 przedmiot do wyboru z 4)**

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2018
Nazwa przedmiotu	<b>Zarządzanie ochroną środowiska w aglomeracji miejskiej i procesach rozwoju infrastruktury</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	3

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Wykład stanowi kontynuację przedmiotu Zarządzanie ochroną środowiska. Jego celem jest przekazanie wiedzy dotyczącej specyfiki zarządzania ochroną środowiska w dużych aglomeracjach miejskich, na terenach uprzemysłowionych oraz w procesach związanych z rozwojem infrastruktury. Część wykładu zostanie poświęcona zarządzaniu ochroną środowiska w jednostkach samorządu terytorialnego, część zaś analizie wariantowej, analizie kryteriów oceny przedsięwzięć czy też analizie możliwych konfliktów ekologicznych i społecznych związanych z inwestycjami infrastrukturalnymi. Przedstawione zostaną zagadnienia związane z prowadzeniem procesów inwestycyjnych w administracji miast oraz jednostek terenowych, w kontekście ograniczeń związanych z gospodarowaniem zasobami środowiska, wykorzystaniem przestrzeni, oddziaływaniem na środowisko przyrodnicze i społeczne. Wykład jest dedykowany dla przyszłych pracowników jednostek realizujących zadania z zakresu ochrony środowiska w jednostkach administracji, zwłaszcza samorządowej. Będzie również użyteczny dla przyszłych przedstawicieli inwestorów realizujących duże przedsięwzięcia, w szczególności realizowanych na terenach gęstej zabudowy miejskiej. Wiedza o sposobach prawidłowego zarządzania inwestycjami oraz ochroną środowiska umożliwi planistom, urzędnikom, decydującym, jak również inwestorom stosowanie rozwiązań optymalnych z punktu widzenia potrzeb i kierunków rozwoju miast.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Ćwiczenia audytorijne	15 h	
Zajęcia projektowe	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1,2
Razem	75	3,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z literaturą i innymi materiałami – 5 h; Przygotowanie projektu – 10 h; Przygotowanie referatu/prezentacji – 5 h; Przygotowanie do kolokwium – 10 h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	Zarządzanie ochroną środowiska w miastach – wprowadzenie do tematu, ogólne wytyczne, finansowanie, programy ochrony środowiska, inwestycje i rozwój infrastruktury komunalnej, przemysłowej i transportowej w miastach, ocena oddziaływania na środowisko procesu rozwoju miast; Informacja o środowisku – pozyskiwanie informacji o środowisku, systemy monitoringu jakości środowiska w miastach, pozwolenia, decyzje, koncesje, bazy danych o pozwoleniach i decyzjach, rejestry; Gospodarka odpadami – uwarunkowania prawne, problemy zagospodarowania odpadów w aglomeracjach miejskich, systemy gospodarki odpadami, programy gospodarki odpadami, racjonalizacja gospodarowania odpadami; Gospodarowanie wodami i zagospodarowanie ścieków – uwarunkowania prawne, racjonalna gospodarka zasobami wodnymi w miastach, problemy zagospodarowania ścieków; Ochrona powietrza – regulacje prawne, źródła emisji zanieczyszczeń atmosferycznych w miastach, ochrona przed zanieczyszczeniami, problem zanieczyszczeń komunikacyjnych; Ochrona przed hałasem – emisja hałasu, hałas komunikacyjny; Racjonalne gospodarowanie energią w miastach – zrównoważone budownictwo, zastosowanie źródeł energii odnawialnej, efektywność energetyczna Zarządzanie terenami zieleni miejskiej; Systemy transportowe w aglomeracjach miejskich – zrównoważony transport miejski, integracja różnych środków transportu i zintegrowane systemy opłat za komunikację zbiorową, zarządzanie popytem, zarządzanie transportem publicznym, car-pooling; Edukacja ekologiczna – promocja aktywności	

	<p>prośrodowiskowych, świadomość ekologiczna społeczeństwa, programowanie zrównoważonego rozwoju miast i jednostek terenowych; System OOS jako instrument rozwoju zrównoważonego, rola Strategicznych Ocen Środowiskowych; Wybór wariantu realizacji przedsięwzięcia: perspektywa inwestora, i perspektywa decydenta. Kontekst społeczny realizacji przedsięwzięć: Interes społeczny, interes środowiska przyrodniczego i interes ekonomiczny. Interwencji w procesie decyzyjnym; Wybór wariantu realizacji przedsięwzięcia: warianty i kryteria OOS dla małych i dużych przedsięwzięć inwestycyjnych; Prognozowanie wartości kryteriów: kryteria techniczne, kryteria ekonomiczne i finansowe, kryteria środowiska przyrodniczego, kryteria środowiska społecznego; Techniki konsultacji społecznych: informowanie, zbieranie opinii, uczestnictwo. Środki rekompensujące. Negocjacje. Protesty na tle ekologicznym i mediacje.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Praca warsztatowa związana z zarządzaniem wybranym problemem ochrony środowiska w aglomeracji miejskiej; Praca w formie okrągłego stołu; Wybór optymalnego wariantu realizacji przedsięwzięcia.
Zajęcia projektowe	Wprowadzenie, omówienie programu zajęć, wybór tematu pracy projektowej; Realizacja pracy projektowej opartej o analizę stanu obecnego i propozycje racjonalizacji zarządzania ochroną środowiska w wybranej sferze działalności aglomeracji miejskiej, jednostki terenowej lub w procesie inwestycyjnym na terenie miasta/gminy; Prezentacja pracy, obrona projektu.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą zagrożeń związanych ze specyfiką środowiska na terenach miejskich oraz ich oddziaływanie na środowisko społeczne miast, jak również zasad zarządzania ochroną środowiska w aglomeracjach miejskich i procesach rozwoju infrastruktury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie systemów zarządzania ochroną środowiska w jednostkach samorządu terytorialnego i procesach rozwoju infrastruktury oraz potrzeb aktualizowania i modyfikowania takich systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W06, K_W07, K_W13
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Praca grupowa/warsztaty
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posiada umiejętności korzystania z informacji dostępnych w różnych źródłach, kompilowania tych informacji oraz wyciągania stosowanych wniosków i opinii dotyczących funkcjonowania różnych aktywności związanych z funkcjonowaniem aglomeracji miejskich i rozwojem kluczowej infrastruktury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny

	Ćwiczenia audytoryjne: Praca grupowa/warsztaty Zajęcia projektowe: Praca projektowa
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posiada umiejętności przygotowania opracowania zdobytych informacji, w tym zaprezentowania ich w formie prezentacji dotyczącej zgromadzonego materiału i własnych propozycji związanych z analizowanym problemem środowiskowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U05, K_U08, K_U09, K_U16, K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny Zajęcia projektowe: Praca projektowa
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posiada umiejętności identyfikowania zagrożeń dla środowiska wynikających z określonych działań, jak również oceniać przydatność zastosowania określonych rozwiązań w celu poprawy zidentyfikowanej niekorzystnej dla środowiska sytuacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U05, K_U08, K_U09, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Praca grupowa/warsztaty Zajęcia projektowe: Praca projektowa
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie i ma świadomość wagi odpowiedniego sposobu zarządzania ochroną środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem terenów miejskich i rozwoju kluczowych inwestycji infrastrukturalnych, w tym zwłaszcza skutków dla środowiska przyrodniczego i społecznego wynikających z określonego sposobu zarządzania ochroną środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny Ćwiczenia audytoryjne: Praca grupowa/warsztaty Zajęcia projektowe: Praca projektowa
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz umiejętnie podejmuje działania, aby zdobytą wiedzą dzielić się ze społeczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny Ćwiczenia audytoryjne: Praca grupowa/warsztaty Zajęcia projektowe: Praca projektowa
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Artur Badyda, prof. uczelni

<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja; Analiza studium przypadków; Wizyta studyjna. <u>Techniki kształcenia</u> : Tablica; Rzutnik multimedialny; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia</u> : Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda warsztatowa. <u>Techniki kształcenia</u> : Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne.
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia</u> : Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda projektu; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia</u> : Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Aplikacja Microsoft Teams; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach.
Zajęcia projektowe	Ocena prezentacji z projektu.

<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Zarządzanie ochroną środowiska (I stopień)

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<p>Ze względu na dynamiczne zmiany zachodzące w zagadnieniach ochrony środowiska miejskiego oraz ochrony środowiska w rozwoju infrastruktury, zalecane jest korzystanie z aktualnych materiałów polecanych przez osobę prowadzącą zajęcia. Poniżej wymieniono serwis internetowy, prezentujący aktualizowane na bieżąco informacje w tym zakresie, czasopismo naukowe, w którym można znaleźć artykuły poświęcone tematyce zarządzania ochroną środowiska w miastach i działaniach związanych z rozwojem infrastrukturalnym, jak również kilka starszych pozycji monograficznych, w których znajduje się podstawowa wiedza w tym zakresie.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. European Environment Agency, Urban sustainability; <a href="https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/urban-sustainability">https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/urban-sustainability</a></li> <li>2. Journal of Environmental Management; <a href="https://www.journals.elsevier.com/journal-of-environmental-management">https://www.journals.elsevier.com/journal-of-environmental-management</a></li> <li>3. „Integrating the environment in urban planning and management. Key principles and approaches for cities in the 21st century”, United Nations Environment Programme, 2013</li> <li>4. „Making our cities attractive and sustainable. How the EU contributes to improving the urban environment?”, European Commission, Brussels 2010</li> <li>5. „Ocena środowiskowych zagrożeń zdrowia mieszkańców dużych miast Polski”, pod red. Eleonory Wcisło, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2008</li> <li>6. „Człowiek w środowisku przyrodniczym i społecznym”, Ewa Albińska, Wyd. KUL, Lublin 2005</li> </ol>

Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-1919
Nazwa przedmiotu	<b>Zarządzanie gospodarką ściekową w zakładach komunalnych i przemysłowych</b>
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S1-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

### **Część I**

<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wszechstronne zapoznanie studentów z zarządzaniem gospodarką ściekową prowadzoną w zakładach komunalnych i przemysłowych, z uwzględnieniem aspektów technicznych, technologicznych, ekonomicznych i środowiskowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Ćwiczenia audytoryjne	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0



Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z literaturą – 5 h; Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego – 5 h; Przygotowanie prezentacji – 5 h; Przygotowanie opracowania końcowego – 5 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Aspekty prawne. Konceptcje technologiczne prowadzenia gospodarki ściekowej w zakładach komunalnych. Konceptcje technologiczne prowadzenia gospodarki ściekowej w zakładach przemysłowych. Ocena ryzyka w gospodarce ściekowej. Narzędzia do oceny efektywności ekonomicznej koncepcji technologicznej. Metodyka LCA do oceny śladu węglowego koncepcji technologicznej.
Ćwiczenia audytorijne	Ocena koncepcji oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych w aspekcie rozwiązań technicznych i technologicznych. Ocena ryzyka dla analizowanych koncepcji oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych. Szacowanie kosztów i efektów ekonomicznych oraz ocena efektywności ekonomicznej analizowanych koncepcji technologicznych oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych. Ocena śladu węglowego analizowanych koncepcji technologicznych. Porównanie aspektów technicznych, technologicznych, ekonomicznych i środowiskowych.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę na temat koncepcji technologicznych prowadzenia gospodarki ściekowej w zakładach komunalnych z uwzględnieniem odzysku wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę na temat koncepcji technologicznych prowadzenia gospodarki ściekowej w zakładach przemysłowych z uwzględnieniem zamykania obiegów wodno-ściekowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Zna metody oceny efektywności ekonomicznej i oceny ryzyka rozwiązań technologicznych w gospodarce ściekowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W11
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
Kod efektu	<b>W04</b>
Opis	Zna metodykę oceny śladu węglowego.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W06, K_W10
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posiada umiejętność analizy koncepcji technologicznych gospodarki ściekowej w zakładach komunalnych pod kątem technicznym, technologicznym, ekonomicznym i środowiskowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04, K_U05, K_U19
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Udział w dyskusji, prezentacja, przygotowanie opracowania końcowego
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Posiada umiejętność analizy koncepcji technologicznych gospodarki ściekowej w zakładach przemysłowych pod kątem technicznym, technologicznym, ekonomicznym i środowiskowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04, K_U05, K_U19
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Udział w dyskusji, prezentacja, przygotowanie opracowania końcowego
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi przeprowadzić krytyczną ocenę koncepcji technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04, K_U15, K_U18
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Udział w dyskusji, prezentacja, przygotowanie opracowania końcowego
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi modyfikować wcześniej przyjęte założenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U17
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Udział w dyskusji, prezentacja, przygotowanie opracowania końcowego
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Udział w dyskusji, prezentacja, przygotowanie opracowania końcowego
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium zaliczeniowe

Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Potrafi zaproponować i uargumentować wybrane przez siebie rozwiązanie jako kontrpropozycję do innego rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Udział w dyskusji, prezentacja, przygotowanie opracowania końcowego

## Część II

### 04. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	1

### 05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Beata Karolinczak
----------------------	---------------------------

### 06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<p><u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja; Uczenie problemowe (Problem-based learning).</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p><u>Metody kształcenia:</u> Uczenie problemowe (Problem-based learning); Analiza studium przypadków; Metoda projektu; Metoda warsztatowa; Prezentacja/wystąpienie; Metody aktywizujące; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>

### 07. Kryteria zaliczania

Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, terminowe i poprawne wykonanie sprawozdań końcowego, ocena prezentacji.

### 08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	-
-------------------	---

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Łomotowski J., Szpindor A. Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków. Arkady, Warszawa 1999.</li> <li>2. Sadecka Z. Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków. Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2010.</li> <li>3. Henze M. i in. : Oczyszczanie ścieków miejskich, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002.</li> <li>4. Anielak A: Oczyszczanie ścieków przemysłowych. PWN Warszawa, 2002.</li> <li>5. Bartkiewicz B., Umiejewska K.: Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN Warszawa, 2010.</li> <li>6. Bień J.B., Sorbik-Szołtysek J., Wystalska K., Kowalczyk M., Komizela T. Unieszkodliwianie ścieków przemysłowych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2018.</li> <li>7. Broniewicz E., Godlewska J., Lulewicz-Sas A., Miłaszewski R. Ekonomia i zarządzanie w inżynierii środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.</li> <li>8. Miłaszewski R. Materiały do studiowania ekonomiki zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok 2008.</li> <li>9. Internetowy system aktów prawnych ISAP (<a href="https://isap.sejm.gov.pl/">https://isap.sejm.gov.pl/</a>)</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2019w
Nazwa przedmiotu	<b>Zarządzanie projektami w ochronie środowiska</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	W trakcie zajęć studenci poznają zarządzanie projektem jako proces planowania, organizacji oraz zarządzania zadaniami i zasobami w celu osiągnięcia zdefiniowanego celu, zwykle w ramach ograniczeń czasu, zasobów lub kosztu.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Zajęcia projektowe	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do zajęć w tym do kolokwium i projektu – 20 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	Przedstawione zostaną poszczególne etapy projektu, począwszy od jego zdefiniowania, poprzez m.in. określenie wymagań, ograniczeń, identyfikację interesariuszy, aż po rozpoczęcie jego realizacji i zakończenie. Równoległe do omawianych elementów teoretycznych będzie przedstawiane ich zastosowanie do rzeczywistego, dość rozbudowanego projektu związanego z ochroną środowiska. W tym celu zostaną zastosowane różnorodne techniki służące zdobywaniu potrzebnych informacji i danych w trakcie prowadzenia projektu – np. listy założeń, mapy empatii, mapy interesariuszy, wywiady z interesariuszami, warsztaty cel-pytanie-metryka.
Zajęcia projektowe	W ramach części projektowej zadaniem będzie przygotowanie założeń do wskazanego projektu dotyczącego ochrony środowiska.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna najważniejsze metody zarządzania projektami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07, K_W08
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium Zajęcia projektowe: Projekt
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Umie zastosować w praktyce metody zarządzania projektami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U10, K_U15
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium Zajęcia projektowe: Projekt
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Umie formułować problemy związane z zarządzaniem projektami w ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium Zajęcia projektowe: Projekt

<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Mariusz Rogulski
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne.
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia:</u> Praca z dokumentem elektronicznym; Analiza studium przypadków; Metoda projektu; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie projektu.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	1. Marek Pawlak, Zarządzanie projektami, PWN, 2022 2. Michał Trocki, Nowoczesne zarządzanie projektami, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 3. Srikanth Shirodkar, Learning Microsoft Project 2019, Packt Publishing Limited, 2020
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	-
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2020w
Nazwa przedmiotu	<b>Ekologiczna ocena cyklu życia</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) to nowa technika zarządzania środowiskowego umożliwiająca identyfikację, kwantyfikację oraz ocenę potencjalnego wpływu wyrobów (towar, usługa, proces) na środowisko w całym okresie życia wyrobu „od kołyski po grób”. Celem przedmiotu jest przedstawienie założeń i podstaw teoretycznych metody LCA oraz przykładów zastosowania tej metody do kompleksowej oceny potencjalnego wpływu na środowisko wybranych produktów i procesów wytwórczych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15 h	
Zajęcia projektowe	15 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8



Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie własne studenta w tym do kolokwium i wykonanie projektu – 20 h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	Celem przedmiotu jest przedstawienie założeń i podstaw teoretycznych ekologicznej oceny cyklu życia (LCA), która jest techniką zarządzania środowiskowego umożliwiającą identyfikację, kwantyfikację oraz ocenę potencjalnego wpływu wyrobów (towar, usługa, proces) na środowisko w całym okresie życia wyrobu „od kołyski po grób”. Założenia metody są omawiane w odniesieniu do aktualnej normy ISO. Na kolejnych wykładach omawiane są kolejne etapy oceny cyklu życia: określenie celu, zakresu i granic systemu wyrobu, inwentaryzację, wybór kategorii presji, ekowskaźniki oraz interpretację wyników.	
Zajęcia projektowe	Celem ćwiczeń jest praktyczne wykonanie analizy oceny cyklu życia dla wybranych produktów. Analiza jest wykonywana w wybranym oprogramowaniu open source z wykorzystaniem dostępnych baz danych (Eco-indicator 99, CML 2baseline2000, EPS 2000, EDIP/UMIP). W trakcie ćwiczeń wykonywane wszystkie główne etapy LCA sprecyzowane przez normę ISO. Dodatkowo w ramach projektu wykonywane są opcjonalne etapy LCA, takie jak normalizacja, grupowanie, ważenie, analiza jakości danych oraz analiza kosztów cyklu życia.	
<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>		
<b>Wiedza</b>		
Kod efektu	<b>W01</b>	
Opis	Rozumie problemy związane o ekologiczną oceną cyklu życia.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08, K_W10	
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium Zajęcia komputerowe: Projekt	
<b>Umiejętności</b>		
Kod efektu	<b>U01</b>	
Opis	Umie zastosować metodyki do ekologicznej oceny cyklu życia produktu lub technologii.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U15, K_U16, K_U18	
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium Zajęcia komputerowe: Projekt	

<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Umie formułować problemy związane z określeniem ekologicznej oceny cyklu życia produktu lub technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium Zajęcia komputerowe: Projekt

## **Cześć II**

### **04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024L
Semestr	2

### **05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia**

Kierownik przedmiotu	dr inż. Piotr Fabijańczyk
----------------------	---------------------------

### **06. Metody i techniki kształcenia**

Wykład	<p><u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy; Wykład konwersatoryjny; Dyskusja; Analiza studium przypadków; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
Zajęcia projektowe	<p><u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Analiza studium przypadków; Analiza studium przypadków; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda ćwiczeniowa; Metoda projektu.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>

### **07. Kryteria zaliczania**

Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie projektu.

### **08. Wymagania wstępne**

Wymagania wstępne	-
-------------------	---

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<p>1. Kowalski Z., Kulczycka J., Góralczyk M. – Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA), Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2007</p> <p>2. Górzyński J. – Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, WNT Warszawa 2007</p> <p>3. Normy:</p> <p>PN-EN ISO 14040 Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Zasady i struktura, PKN Warszawa 2000</p> <p>PN-EN ISO 14041 Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Określenie celu i zakresu oraz analiza zbioru, PKN Warszawa 2002</p> <p>PN-EN ISO 14042 Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Ocena wpływu cyklu życia, PKN Warszawa 2002</p> <p>PN-EN ISO 14042 Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Interpretacja cyklu życia, PKN Warszawa 2002</p> <p>4. Materiały udostępniane na stronie internetowej przedmiotu</p>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2021w
Nazwa przedmiotu	<b>Analiza wielokryterialna</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

### **Część I**

<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie do zagadnień wielokryterialnej analizy decyzji w procesie wspomagania decyzji podczas planowania dużych przedsięwzięć infrastrukturalnych. Metody teoretyczne oparte na nowoczesnej metodyce wielokryterialnego wspomagania decyzji, omówione w ramach wykładów, zostaną praktycznie przedstawione i przećwiczone podczas zajęć komputerowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Studenci nauczą się wykorzystania tych metod na kilku przykładowych „case studies”.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia komputerowe	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8

Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z literaturą – 5 h; Przygotowanie referatu/prezentacji – 10 h; Przygotowanie się do ćwiczeń i do kolokwium – 5 h	

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Wykład	<p>Wprowadzenie do zagadnień wielokryterialnej analizy decyzji. Pojęcia: proces decyzyjny, decydent, decyzja, wspomaganie decyzji, preferencje, zbiór wariantów, rodzina kryteriów oceny, problematyka. Podstawy modelowania preferencji decydenta. Relacje równoważności, preferencji, przewyższania. Własności relacji. Modelowanie konsekwencji wariantów decyzyjnych, metody konstrukcji zgodnej rodziny kryteriów oceny. Przykłady konstrukcji kryteriów oceny z zakresu ochrony środowiska. Warianty zdominowane i niezdominowane (sprawne). Optymalność w sensie Pareto. Rozwiązania kompromisowe. Wybrane metody agregacji preferencji do pojedynczego kryterium syntetycznego: suma ważona, funkcja użyteczności, programowanie kompromisowe, metoda AHP, metoda UTA. Wybrane metody interaktywne: metoda elementarna, STEM, programowanie celowe. Metody agregacji oparte na relacji przewyższania. Pojęcie zgodności i niezgodności. Konstrukcja relacji przewyższania. Metody analizy wielokryterialnej typu ELECTRE. Problematyka wyboru (ELECTRE IS), porządkowania (ELECTRE III i IV), sortowania (ELECTRE TRI). Przykłady wykorzystania metod agregacji do pojedynczego kryterium: suma ważona, funkcja użyteczności wieloatrybutowej, metoda UTA, metoda AHP – wykorzystanie dostępnego oprogramowania. Metody wyznaczania współczynników ważności. Analiza wrażliwości w wielokryterialnym wspomaganiu decyzji. Przykład zastosowania metody ELECTRE I do wyboru lokalizacji inwestycji. Przykład zastosowania metody ELECTRE III/IV w szeregowaniu wariantów. Przykład zastosowania metody ELECTRE TRI w problemach klasyfikacji i sortowania.</p>
Zajęcia komputerowe	<p>Przykłady zastosowania wybranych metod wielokryterialnej analizy decyzji do problemów planowania infrastruktury: wybór lokalizacji inwestycji na przykładzie zakładu utylizacji odpadów, wybór wariantu przebiegu obwodnicy miejskiej, wielokryterialne wspomaganie oceny oddziaływania inwestycji na środowisko, wspomaganie decyzji w planowaniu infrastruktury. Prezentacja opracowanych zadań.</p>

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu metodologii wspomaganie decyzji w obecności wielu kryteriów oceny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium, pytania testowe, pytania otwarte Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Opracowanie zadanego zagadnienia z wykorzystaniem wybranych programów analizy

	wielokryterialnej. Prezentacja opracowanego zagadnienia na forum grupy
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania preferencji decydenta w wielokryterialnych problemach decyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium, pytania testowe, pytania otwarte Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Opracowanie zadanego zagadnienia z wykorzystaniem wybranych programów analizy wielokryterialnej. Prezentacja opracowanego zagadnienia na forum grupy
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Zna wybrane metody wielokryterialnej analizy decyzji (MAUT, UTA, ELECTRE).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W11
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium, pytania testowe, pytania otwarte Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Opracowanie zadanego zagadnienia z wykorzystaniem wybranych programów analizy wielokryterialnej. Prezentacja opracowanego zagadnienia na forum grupy
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi przeanalizować problem decyzyjny pod kątem możliwości zastosowania wybranych metod wspomagania decyzji oraz zaproponować metody rozwiązania odpowiednie do danego problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U10
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Opracowanie zadanego zagadnienia z wykorzystaniem wybranych programów analizy wielokryterialnej. Prezentacja opracowanego zagadnienia na forum grupy
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi posługiwać się wybranymi programami komputerowymi (UTA, ELECTRE) w celu rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Opracowanie zadanego zagadnienia z wykorzystaniem wybranych programów analizy wielokryterialnej. Prezentacja opracowanego zagadnienia na forum grupy

Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi zastosować wybrane metody wielokryterialnej analizy decyzji do rozwiązania problemu sformułowanego na podstawie literatury obcojęzycznej oraz opracować raport z wykonanego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04, K_U06
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Opracowanie zadanego zagadnienia z wykorzystaniem wybranych programów analizy wielokryterialnej. Prezentacja opracowanego zagadnienia na forum grupy
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi przygotować ustną prezentację z wykonanego zadania oraz potrafi uzasadnić zastosowane metody, porównać otrzymane wyniki i przedstawić wyciągnięte wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U05
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Opracowanie zadanego zagadnienia z wykorzystaniem wybranych programów analizy wielokryterialnej. Prezentacja opracowanego zagadnienia na forum grupy
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość ważności aspektów pozatechnicznych w tym ekologicznych, ekonomicznych i społecznych w rozwiązywaniu problemów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Wykład: Kolokwium, pytania testowe, pytania otwarte
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Ma świadomość potrzeby popularyzowania osiągnięć nauki i techniki oraz metod naukowych w środowisku nietechnicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Zajęcia komputerowe: Wykonanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Opracowanie zadanego zagadnienia z wykorzystaniem wybranych programów analizy wielokryterialnej. Prezentacja opracowanego zagadnienia na forum grupy.
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Wiktor Treichel, prof. uczelni

<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<p><u>Metody kształcenia</u>: Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Wykład problemowy.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Tablica; Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe.</p>
Zajęcia komputerowe	<p><u>Metody kształcenia</u>: Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Analiza studium przypadków; Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda projektu; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Autorskie materiały dydaktyczne; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
Zajęcia komputerowe	Terminowe i poprawne wykonanie zadania, ocena prezentacji.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Polityka rozwoju zrównoważonego
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Roy B. - Wielokryterialne wspomaganie decyzji, WNT, Warszawa 1990</li> <li>Vincke Ph.- Multicriteria decision aid, John Wiley &amp; Sons, New York 1992</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-



<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-2022w
Nazwa przedmiotu	<b>Zarządzanie ochroną środowiska w przemyśle</b>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S2-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Wykład stanowi kontynuację i rozszerzenie zagadnień poruszanych podczas przedmiotu Zarządzanie ochroną środowiska. Jego celem jest przekazanie wiedzy dotyczącej specyfiki zarządzania ochroną środowiska w zakładach przemysłowych, w szczególności tych mogących stanowić poważne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego i społecznego. W trakcie tego kursu poruszane będą w szczególności zagadnienia rozwoju przemysłu w obliczu wyzwań ochrony środowiska i zmian klimatycznych, poszukiwania rozwiązań problemów energetycznych Ziemi, zjawiska konsumpcjonizmu i działań, jakie można przedsięwziąć, aby przeciwdziałać temu problemowi, czy zagadnienia kosztów środowiskowych działalności przemysłowej. Zajęcia są dedykowane dla przyszłych pracowników komórek ochrony środowiska w zakładach przemysłowych, ale także w innych obszarach mogących mieć związek z działalnością przemysłową (jak np. jednostki realizujące zadania z zakresu ochrony środowiska w administracji publicznej).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15 h
Zajęcia projektowe	15 h
<b>02. Bilans ECTS</b>	
Liczba punktów ECTS	2

<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z literaturą i innymi materiałami – 5 h; Przygotowanie projektu – 5 h; Przygotowanie referatu/prezentacji – 5 h; Przygotowanie do kolokwium – 5 h	
<b>03. Treści kształcenia</b>		
Wykład	Zarządzanie ochroną środowiska w przemyśle - wprowadzenie do zagadnień; Przemysł w obliczu wyzwań ochrony środowiska i klimatu; Przyszłość produkcji energii (odnawialne źródła energii, indywidualne zaopatrzenie w energię, energetyka prosumencka, technologie energooszczędne); Konsumpcjonizm, cykl życia produktu i jego skracanie, koszt środowiskowy konsumpcji; Zintegrowane zarządzanie ochroną środowiska w przedsiębiorstwie przemysłowym na przykładzie wybranego zakładu (produkcja zasadnicza, produkty uboczne i ich wykorzystanie, zarządzanie energią i jej odzysk, gospodarka odpadami); Charakterystyka sektora energetycznego; Działanie współczesnej i futurystycznej elektrowni parowej, charakterystyczne parametry projektowe i eksploatacyjne takich obiektów; Działanie współczesnej elektrowni jądrowej; Działanie współczesnej elektrowni gazowo-parowej; Podstawowe skutki oddziaływania sektora energetycznego na środowisko i przeciwdziałanie tym skutkom.	
Zajęcia projektowe	Wprowadzenie, omówienie programu zajęć, przedstawienie zagadnień dotyczących pozwoleń zintegrowanych, emisji technologicznych, imisji, opłat środowiskowych; Wybór tematu pracy projektowej i omówienie zagadnień do realizacji w ramach zajęć projektowych; Realizacja pracy projektowej opartej o analizę stanu obecnego i propozycje racjonalizacji zarządzania ochroną środowiska w wybranym zakładzie przemysłowym; Prezentacja pracy, obrona projektu.	

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada wiedzę o oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze i społeczne przedsiębiorstw różnych branż: energetycznej, ciepłej, gospodarki komunalnej, wydobywczej, huty oraz przemysłu papierniczego i spożywczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny Zajęcia projektowe: Praca projektowa
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna zasady gospodarowania ściekami, odpadami i emisjami, efektywnego zużycia energii i wody w aspekcie procesów technologicznych stosowanych w zakładach przedsiębiorstwa z uwzględnieniem opłat i kar.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny Zajęcia projektowe: Praca projektowa
Kod efektu	<b>W03</b>
Opis	Opanował podstawy najlepszych dostępnych technik, czystszej produkcji i ekoprojektowania jako narzędzi, które pomogą uzyskać status przedsiębiorstwa proekologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W11, K_W12
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny Zajęcia projektowe: Praca projektowa
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Posiada podstawowe umiejętności managera, który będąc członkiem kadry zarządzającej przedsiębiorstwa rozumie ograniczenia i szanse, jakie stwarza współczesna ochrona środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U10, K_U14
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi aktywnie kształtować politykę ochrony środowiska w przedsiębiorstwie przemysłowym lub komunalnym mając na celu dostarczenie produktów i usług spełniających normy ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U16, K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi zaplanować i wdrożyć system zarządzania ochroną środowiska w przedsiębiorstwie w oparciu o normę ISO 14000 i EMAS.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U10, K_U16, K_U18, K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny

	Zajęcia projektowe: Praca projektowa
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Umie dobrać właściwe narzędzia, takie jak najlepsze dostępne techniki, czystsza produkcja i ekoprojektowanie w celu kształtowania produktu i usług zgodnych z zasadami ochrony środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U11, K_U14, K_U16, K_U18, K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny Zajęcia projektowe: Praca projektowa
Kod efektu	<b>U05</b>
Opis	Umie zarządzać operacyjnie ochroną środowiska w przedsiębiorstwie przemysłowym i komunalnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14, K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny Zajęcia projektowe: Praca projektowa
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Posiada kompetencje w kształtowaniu elementów społecznych i biznesowych polityki ochrony środowiska w przedsiębiorstwie przemysłowym lub komunalnym na poziomie strategicznym, planistycznym i operacyjnym mając na celu dostarczenie produktów i usług spełniających normy rozwoju zrównoważonego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: Sprawdzian pisemny
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024L
Semestr	2
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Artur Badyda, prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Wykład	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład problemowy; Dyskusja; Analiza studium przypadków. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Aplikacja Microsoft Teams; Autorskie materiały dydaktyczne; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
Zajęcia projektowe	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Dyskusja; Analiza studium przypadków; Metoda projektu; Prezentacja/wystąpienie; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Aplikacja Microsoft Teams; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Źródła internetowe, w tym bazy danych; Mapy, plany.

<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Wykład	Uzyskanie min. 51% punktów z zaliczenia wykładu.
Zajęcia projektowe	Terminowe i poprawne wykonanie projektu, ocena prezentacji.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Zarządzanie ochroną środowiska (I stopień)
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	<p>Ze względu na dynamiczne zmiany zachodzące w zagadnieniach ochrony środowiska w przemyśle, zalecane jest korzystanie z aktualnych materiałów polecanych przez osobę prowadzącą zajęcia. Poniżej wymieniono odnośniki do serwisów internetowych, prezentujących aktualizowane na bieżąco informacje w tym zakresie oraz czasopismo naukowe, w którym można znaleźć artykuły poświęcone tematyce zarządzania ochroną środowiska w przemyśle.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. European Environment Agency, Industry; <a href="https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/industry">https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/industry</a></li> <li>2. European Environment Agency, Energy; <a href="https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/energy">https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/energy</a></li> <li>3. Industrial Safety, Health and Environmental Protection; <a href="http://www.ftc.com.tw/newftc/en/work.php">http://www.ftc.com.tw/newftc/en/work.php</a></li> <li>4. US Environmental Protection Agency: "Industrial Environmental Management Practices: Decision Processes and Performance Measurement"; <a href="https://nepis.epa.gov">https://nepis.epa.gov</a></li> <li>5. Journal of Environmental Management; <a href="https://www.journals.elsevier.com/journal-of-environmental-management">https://www.journals.elsevier.com/journal-of-environmental-management</a></li> </ol>
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

## M11. Moduł PRAKTYKI (wybór z 3 rodzajów praktyki)

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-3101w
Nazwa przedmiotu	<b>Praktyka studencka</b>
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S3-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	6

Cześć I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Celem praktyki studenckiej jest zastosowanie w praktyce wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w dotychczasowym toku studiów, poznanie warunków przyszłej pracy zawodowej i nabycie umiejętności współpracy z zespołem oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi. Cel ten osiągnąć jest poprzez 4-tygodniowe zajęcia praktyczne realizowane w Podmiocie Zewnętrznym na podstawie trójstronnego Porozumienia o odbyciu praktyk pomiędzy Politechniką Warszawską, Studentem a Podmiotem Zewnętrznym. Praktyka może również odbywać się na podstawie umowy cywilnoprawnej zawieranej pomiędzy Podmiotem Zewnętrznym a Studentem. Praktyka studencka może być realizowana w Podmiocie Zewnętrznym prowadzącym działalność w zakresie ochrony środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	4 tygodnie (160 h)
<b>02. Bilans ECTS</b>	
Liczba punktów ECTS	6

<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	160	6,0
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0
Razem	160	6,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	160	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	160	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	0	

### 03. Treści kształcenia

Praktyka	<p>Treści merytoryczne są uwarunkowane miejscem odbywania praktyki. Szczegółowy program praktyki uzależniony jest od profilu działalności jednostki przyjmującej Studenta na praktykę studencką, niemniej jednak powinien umożliwić Studentowi zaznajomienie się, zależnie od miejsca odbywania praktyki, m.in. z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• warunkami formalno-prawnymi podmiotu zewnętrznego (status prawny, regulamin i struktura organizacyjna),</li> <li>• źródłami finansowania działalności podmiotu zewnętrznego,</li> <li>• zasadami ewidencjonowania i gromadzenia dokumentacji,</li> <li>• przepisami prawnymi związanymi z zarządzaniem i ochroną środowiska,</li> <li>• sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w miejscu odbywania praktyk,</li> <li>• procesami technologicznymi, procedurami oraz technikami informatycznymi związanymi z ochroną środowiska,</li> <li>• praktycznymi aspektami działalności podmiotu zewnętrznego prowadzonej w terenie.</li> </ul>
----------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą procedur, metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu ochrony środowiska, w zależności od miejsca odbywania praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W06, K_W11, K_W12, K_W13
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk

<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę zdobytą w toku studiów w zakresie podstawowych procesów technologicznych lub procedur administracyjnych związanych z ochroną środowiska, w zależności od miejsca odbywania praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U15
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi dobrać i zastosować właściwe metody rozwiązania postawionego zadania inżynierskiego z zakresu technologicznych lub prawnych aspektów ochrony środowiska oraz krytycznie ocenić uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U18
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi czynnie uczestniczyć w procesie funkcjonowania zakładu, w którym odbywa praktykę, w zakresie odpowiednim do powierzonych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U09
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Przestrzega zasad dyscypliny pracy w zakładzie i przepisów bezpieczeństwa pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U05</b>
Opis	Potrafi posługiwać się terminologią w języku angielskim stosowaną w ochronie środowiska w zakresie zagadnień związanych z realizowanym zadaniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, a także zorganizować pracę w sposób zapewniający terminowe wykonanie powierzonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K03
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty działalności, w tym wpływ podejmowanych decyzji na relacje społeczne i środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk



Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024Z
Semestr	3
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Anna Rolewicz-Kalińska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Praktyka	<u>Metody kształcenia</u> : Zależne od specyfiki miejsca realizacji praktyk. <u>Techniki kształcenia</u> : Zależne od specyfiki miejsca realizacji praktyk.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Praktyka	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	Zależna od specyfiki miejsca realizacji praktyk.
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-3102w
Nazwa przedmiotu	<b>Praktyka zawodowa</b>
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S3-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	6

Część I	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	<p>Celem praktyki zawodowej jest zastosowanie w praktyce wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w dotychczasowym toku studiów, poznanie warunków przyszłej pracy zawodowej i nabycie umiejętności współpracy z zespołem oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi. Cel ten osiągnąć jest poprzez 4-tygodniowe zajęcia praktyczne realizowane w Podmiocie Zewnętrznym na podstawie trójstronnego Porozumienia o odbyciu praktyk pomiędzy Politechniką Warszawską, Studentem a Podmiotem Zewnętrznym. Praktyka może również odbywać się na podstawie umowy cywilnoprawnej zawieranej pomiędzy Podmiotem Zewnętrznym a Studentem. Praktyka zawodowa może być realizowana w Podmiocie Zewnętrznym prowadzącym działalność w zakresie ochrony środowiska. Praktyka zawodowa może być realizowana w podmiocie zewnętrznym pod opieką osoby posiadającej minimum jeden rodzaj kwalifikacji z podanych poniżej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zajmującej stanowisko co najmniej średniego szczebla zarządzania w służbie cywilnej (np. dyrektor (kierownik) urzędu), koordynujące w służbie cywilnej (np. naczelnik (kierownik) wydziału), samodzielne w służbie cywilnej (np. główny specjalista) lub specjalistyczne w służbie cywilnej (np. specjalista, starszy specjalista) w urzędach ministrów, urzędach centralnych organów administracji rządowej, urzędach wojewódzkich, urzędach miast i gmin;</li> <li>• posiadającej specjalistyczne uprawnienia w zakresie objętym programem studiów, potwierdzone egzaminem państwowym (np. Inspektor Inspekcji Ochrony Środowiska);</li> <li>• nadzorującej zagadnienia związane z zakresem objętym programem studiów (np. specjalista ds. ochrony środowiska) w przedsiębiorstwach, spółkach Skarbu Państwa, zakładach przemysłowych, a także zakładach, których działalność bezpośrednio związana jest z ochroną środowiska,</li> </ul>

	w tym miejskich zakładach wodociągów i kanalizacji, gospodarki odpadami, przedsiębiorstwach energetyki ciepłej."
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	4 tygodnie (160 h)

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	160	6,0
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0
Razem	160	6,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	160	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	160	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	0	

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Praktyka	<p>Treści merytoryczne są uwarunkowane miejscem odbywania praktyki. Szczegółowy program praktyki uzależniony jest od profilu działalności jednostki przyjmującej Studenta na praktykę studencką, niemniej jednak powinien umożliwić Studentowi zaznajomienie się, zależnie od miejsca odbywania praktyki, m.in. z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• warunkami formalno-prawnymi podmiotu zewnętrznego (status prawny, regulamin i struktura organizacyjna),</li> <li>• źródłami finansowania działalności podmiotu zewnętrznego,</li> <li>• zasadami ewidencjonowania i gromadzenia dokumentacji,</li> <li>• przepisami prawnymi związanymi z zarządzaniem i ochroną środowiska,</li> <li>• sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w miejscu odbywania praktyk,</li> <li>• procesami technologicznymi, procedurami oraz technikami informatycznymi związanymi z ochroną środowiska,</li> <li>• praktycznymi aspektami działalności podmiotu zewnętrznego prowadzonej w terenie.</li> </ul>

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu procedur administracyjnych związanych z ochroną środowiska i obowiązków stron postępowania administracyjnego, w zależności od miejsca odbywania praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07, K_W11, K_W12, K_W13
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu ochrony środowiska, w zależności od miejsca odbywania praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W13
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę zdobytą w toku studiów w zakresie podstawowych procesów technologicznych lub procedur administracyjnych związanych z ochroną środowiska, w zależności od miejsca odbywania praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U15
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi samodzielnie zrealizować powierzone zadania, wykorzystując odpowiednie narzędzia i techniki, w zależności od miejsca odbywania praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U18
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi czynnie uczestniczyć w procesie funkcjonowania zakładu, w którym odbywa praktykę, w zakresie odpowiednim do powierzonych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U09
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Przestrzega zasad dyscypliny pracy w zakładzie i przepisów bezpieczeństwa pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk

Kod efektu	<b>U05</b>
Opis	Potrafi posługiwać się terminologią w języku angielskim stosowaną w ochronie środowiska w zakresie zagadnień związanych z realizowanym zadaniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, a także zorganizować pracę w sposób zapewniający terminowe wykonanie powierzonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K03
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty działalności, w tym wpływ podejmowanych decyzji na relacje społeczne i środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024Z
Semestr	3
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Anna Rolewicz-Kalińska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Praktyka	<u>Metody kształcenia</u> : Zależne od specyfiki miejsca realizacji praktyk. <u>Techniki kształcenia</u> : Zależne od specyfiki miejsca realizacji praktyk.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Praktyka	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-

<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	Zależna od specyfiki miejsca realizacji praktyk.
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-3103w
Nazwa przedmiotu	<b>Praktyka badawcza</b>
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S3-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	6

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	<p>Celem praktyki badawczej jest zastosowanie w praktyce wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w dotychczasowym toku studiów, poznanie warunków przyszłej pracy zawodowej i nabycie umiejętności współpracy z zespołem oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi. Cel ten osiągnąć jest poprzez 4-tygodniowe zajęcia praktyczne. Praktyka badawcza wpisuje się w charakter działalności uczelni badawczej, umożliwiając studentowi podjęcie świadomej decyzji o wyborze ścieżki przyszłej kariery zawodowej i związaniu jej z pracą badawczą na uczelni. W trakcie praktyki badawczej student może uczestniczyć w badaniach w ramach grantu badawczego realizowanego na Wydziale IBHiIŚ lub w Podmiocie Zewnętrznym, w tym w szczególności projektów badawczych przyznanych w drodze konkursu m.in. przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Komisję Europejską, a także projektów realizowanych w ramach Inicjatywy Doskonałości – Uczelni Badawczej Politechniki Warszawskiej. Student może również uczestniczyć w pracach badawczych realizowanych na Wydziale IBHiIŚ na zamówienie podmiotów zewnętrznych, m.in. w formie badań, ekspertyz, analiz, opinii. Efektem końcowym realizacji praktyki badawczej może być przygotowanie publikacji naukowej.</p>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	4 tygodnie (160 h)
<b>02. Bilans ECTS</b>	
Liczba punktów ECTS	6

<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	160	6,0
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0
Razem	160	6,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	160	
Inne godziny kontaktowe:	0	
Razem:	160	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	0	

### 03. Treści kształcenia

Praktyka	<p>Treści merytoryczne są uwarunkowane rodzajem i tematyką projektu badawczego. Szczegółowy program praktyki powinien umożliwić Studentowi zaznajomienie się m.in. z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przepisami prawnymi związanymi z zarządzaniem i ochroną środowiska,</li> <li>• sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w ramach badań,</li> <li>• procesami technologicznymi, procedurami oraz technikami informatycznymi związanymi z ochroną środowiska,</li> <li>• praktycznymi aspektami działalności prowadzonej w terenie.</li> </ul>
----------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia badawcze stosowane w ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W08, K_W13
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia badawcze stosowane w ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W08, K_W13
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk



<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę zdobytą w toku studiów w zakresie zagadnień związanych z postawionym zadaniem badawczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi zgromadzić dane do postawionego zadania badawczego i wykonać zadanie pod kierunkiem opiekuna naukowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U18
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi przedstawić wyniki prowadzonych badań w postaci materiału do artykułu naukowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U18
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania prac laboratoryjnych lub terenowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>U05</b>
Opis	Potrafi posługiwać się terminologią w języku angielskim stosowaną w ochronie środowiska w zakresie zagadnień związanych z realizowanym zadaniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, a także zorganizować pracę w sposób zapewniający terminowe wykonanie powierzonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K03
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty działalności, w tym wpływ podejmowanych decyzji na relacje społeczne i środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk

Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Sprawozdanie z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024Z
Semestr	3
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Anna Rolewicz-Kalińska
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Praktyka	<u>Metody kształcenia</u> : Zależne od specyfiki miejsca realizacji praktyk. <u>Techniki kształcenia</u> : Zależne od specyfiki miejsca realizacji praktyk.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Praktyka	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z Opiekunem Praktyk
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	Zależna od specyfiki miejsca realizacji praktyk.
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

## M12. Moduł DYPLOMOWY

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-3104
Nazwa przedmiotu	<b>Seminarium specjalizacyjne w języku angielskim</b>
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	OS001-S3-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Opanowanie przez studentów terminologii zawodowej w języku angielskim na poziomie B2+ oraz zapoznanie studentów z aktualnymi rozwiązaniami i technologiami wykorzystywanymi w inżynierii i ochronie środowiska.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Ćwiczenia audytoryjne	30 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	30
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	30
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z wybranymi artykułami naukowymi w języku angielskim – 10 h; Przygotowanie referatu/prezentacji – 5 h; Przygotowanie do kolokwium – 5 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Ćwiczenia audytoryjne	Dostęp do literatury naukowej, wyszukiwanie informacji na dany temat. Struktura publikacji naukowej, definiowanie celu, zakresu oraz wybór metodyki badawczej. Zasady wykorzystywania informacji literaturowych w publikacji naukowej. Techniki prezentacji. Aktualne kierunki rozwoju w inżynierii i ochronie środowiska. Anglojęzyczna terminologia w inżynierii i ochronie środowiska.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Ma wiedzę na temat aktualnych rozwiązań i technologii wykorzystywanych w inżynierii i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi wyszukiwać informacje naukowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.

Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi przygotować prezentację w języku angielskim na poziomie B2+, zawierającą opis zastosowanych metod i uzyskane wyniki oraz sformułować wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U05
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posługuje się fachową terminologią w języku angielskim na poziomie B2+ stosowaną w inżynierii i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.
Kod efektu	<b>U04</b>
Opis	Potrafi zinterpretować i krytycznie ocenić wyniki badań porównując je z danymi z literatury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U18
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.
Kod efektu	<b>U05</b>
Opis	Potrafi prowadzić dyskusję w języku angielskim na poziomie B2+ na temat z zakresu inżynierii i ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U05
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Potrafi prezentować zagadnienia naukowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.

Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Przestrzega etyki zawodowej i respektuje prawa autorskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Aktywny udział w dyskusji w języku angielskim o publikacjach przydzielonych studentom. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim dotyczącej wybranych zagadnień opracowanych na podstawie źródeł anglojęzycznych. Kolokwium w formie testu kompetencji językowych.
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024Z
Semestr	3
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Lech Łobocki; dr hab. inż. Artur Badyda, prof. uczelni; dr hab. inż. Adam Muszyński, prof. uczelni
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Ćwiczenia audytoryjne	<u>Metody kształcenia:</u> Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Analiza studium przypadków ; Metoda warsztatowa; Demonstracje audio i/lub video; Metody aktywizujące; Praca w grupach. <u>Techniki kształcenia:</u> Tablica; Rzutnik multimedialny; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Środki audiowizualne; Autorskie materiały dydaktyczne; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji, uzyskanie min. 51% z kolokwium.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Znajomość języka obcego na poziomie B2, przedmioty podstawowe i kierunkowe prowadzone na semestrze I studiów II stopnia kierunku Ochrona Środowiska; przysposobienie biblioteczne; techniki prezentacji.
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	Obcojęzyczna literatura specjalistyczna (artykuły, referaty konferencyjne, publikacje zwarte, itp.). Corocznie aktualizowany wykaz pozycji literaturowych jest podawany na pierwszych zajęciach.
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

<b>SYLABUS PRZEDMIOTU</b>	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-3105
Nazwa przedmiotu	<b>Seminarium dyplomowe</b>
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S3-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	1

<b>Część I</b>	
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zdobycie umiejętności pozyskiwania wiedzy z różnych źródeł, interpretacji i wyciągania wniosków. Uzyskanie przez studentów umiejętności prezentacji materiałów i wyników końcowych oraz merytorycznego ich uzasadnienia.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia audytoryjne	15 h

<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0,6
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0,4
Razem	25	1,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	15
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	15
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie prezentacji – 10 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Ćwiczenia audytoryjne	Informacje o ogólnych zasadach procesu realizacji prac dyplomowych i przebiegu egzaminu dyplomowego. Zasady redakcji i konstrukcji pracy dyplomowej. Założenia i postępy w realizacji prac dyplomowych. Prezentacje wyników prac dyplomowych. Analiza wyników i ich publiczna dyskusja.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja materiałów na seminarium, dyskusja w trakcie zajęć
Kod efektu	<b>W02</b>
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą procedur w zakresie realizacji prac dyplomowych i przebiegu egzaminu dyplomowego oraz zna zasady redakcji i konstrukcji pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja materiałów na seminarium, dyskusja w trakcie zajęć
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Student potrafi pozyskać dane z różnych źródeł, analizować je i oceniać.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U17
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja materiałów na seminarium, dyskusja w trakcie zajęć



Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację w języku polskim i języku obcym dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego materiału lub realizacji zadania badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03, K_U04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja materiałów na seminarium, dyskusja w trakcie zajęć
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, formułowania i testowania hipotez oraz realizacji zadań inżynierskich i prostych zadań badawczych, i przeprowadzenia ekspertyz pod opieką opiekuna naukowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U09
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja materiałów na seminarium, dyskusja w trakcie zajęć
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja materiałów na seminarium, dyskusja w trakcie zajęć
Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko naturalne i społeczne, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja materiałów na seminarium, dyskusja w trakcie zajęć
Kod efektu	<b>K03</b>
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę popularyzacji osiągnięć techniki i technologii, w tym w szczególności dotyczących ochrony środowiska oraz podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały dla odbiorców bez przygotowania technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia audytoryjne: Prezentacja materiałów na seminarium, dyskusja w trakcie zajęć
<b>Cześć II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024Z
Semestr	3

<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Monika Załęska-Radziwiłł
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Ćwiczenia audytoryjne	<p><u>Metody kształcenia</u>: Wykład z prezentacją multimedialną; Wykład tablicowy; Dyskusja; Prezentacja/wystąpienie.</p> <p><u>Techniki kształcenia</u>: Tablica; Rzutnik multimedialny; Sprzęt komputerowy; Platforma Moodle; Aplikacja Microsoft Teams; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Artykuły naukowe.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji.
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	Wybór promotora pracy dyplomowej i tematu. Przygotowanie literatury i materiałów źródłowych umożliwiających napisanie pracy.
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	Procedury i wymagania uczelniane i wydziałowe stawiane pracom dyplomowym. Materiały niezbędne do napisania pracy dyplomowej.
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-OS001-MSP-3199w
Nazwa przedmiotu	<b>Praca dyplomowa</b>
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	OS001-S3-MSP-1110
Liczba punktów ECTS	20

Część I		
<b>01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>		
Cel przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej na podstawie zdobytej w trakcie studiów uporządkowanej, podbudowanej teoretycznie wiedzy ogólnej i szczegółowej z zakresu studiowanego kierunku.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Praca dyplomowa	500 h	
<b>02. Bilans ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	20	
<b>Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	100	4,0
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	400	16,0
Razem	500	20,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	100
Inne godziny kontaktowe:	0
Razem:	100
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Studia literaturowe – 125 h; Wykonanie badań i przygotowanie pracy dyplomowej – 200 h; Przygotowanie prezentacji na egzamin dyplomowy – 25 h; Przygotowanie do egzaminu dyplomowego – 50 h

<b>03. Treści kształcenia</b>	
Praca dyplomowa	Tematyka pracy dyplomowej magisterskiej jest związana z dziedziną ochrony środowiska i jest zależna od tematu pracy.

<b>Tabela: Efekty uczenia się</b>	
<b>Wiedza</b>	
Kod efektu	<b>W01</b>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą podstaw merytorycznych zagadnienia będącego przedmiotem pracy magisterskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W08, K_W09, K_W12, K_W13
Metody weryfikacji	Praca dyplomowa, egzamin dyplomowy
<b>Umiejętności</b>	
Kod efektu	<b>U01</b>
Opis	Potrafi wykonać analizę literatury naukowej i technicznej dotyczącej zagadnień poruszanych w pracy magisterskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U08
Metody weryfikacji	Praca dyplomowa, egzamin dyplomowy
Kod efektu	<b>U02</b>
Opis	Potrafi sformułować zagadnienia wymagające rozwiązania, zaproponować metodykę jego rozwiązania i rozwiązać je oraz zinterpretować wyniki i sformułować wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U09, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	Praca dyplomowa, egzamin dyplomowy
Kod efektu	<b>U03</b>
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie rozwiązane zagadnienia w postaci pracy dyplomowej magisterskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04
Metody weryfikacji	Praca dyplomowa, egzamin dyplomowy
<b>Kompetencje społeczne</b>	
Kod efektu	<b>K01</b>
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	Praca dyplomowa, egzamin dyplomowy

Kod efektu	<b>K02</b>
Opis	Jest przygotowany do prezentowania wyników swojej pracy oraz do dyskusji merytorycznej na jej temat.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	Praca dyplomowa, egzamin dyplomowy
<b>Część II</b>	
<b>04. Rok i semestr studiów</b>	
Rok	2024Z
Semestr	3
<b>05. Kierownik przedmiotu i prowadzący zajęcia</b>	
Kierownik przedmiotu	Promotor
<b>06. Metody i techniki kształcenia</b>	
Praca dyplomowa	<p><u>Metody kształcenia:</u> Dyskusja; Praca z tekstem; Praca z dokumentem elektronicznym; Uczenie problemowe (Problem-based learning); Rozwiązywanie zadań obliczeniowych; Metoda projektu; Metoda laboratoryjna; Pomiar w terenie; Prezentacja/wystąpienie; Metody aktywizujące.</p> <p><u>Techniki kształcenia:</u> Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie; Sprzęt laboratoryjny; Aparatura pomiarowa; Akty prawne, normy, wytyczne, tablice; Podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki; Artykuły naukowe; Źródła internetowe, w tym bazy danych.</p>
<b>07. Kryteria zaliczania</b>	
Praca dyplomowa	Ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy
<b>08. Wymagania wstępne</b>	
Wymagania wstępne	-
<b>09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej</b>	
Literatura podstawowa	Zależna od tematu i zakresu pracy dyplomowej.
Literatura uzupełniająca	-
<b>10. Inne informacje</b>	
Inne informacje	-