

Specjalność: Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków (ZWiOŚ)

W trakcie realizacji programu studiów student wybiera z puli przedmiotów obieralnych dwa przedmioty na III semestrze za 3 ECTS każdy.

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1101
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie do zaawansowanych technik obliczeniowych parametrów projektowych w obszarze zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków z wykorzystaniem różnych metod iteracji, metod rozwiązywania równań nieliniowych oraz wybranych algorytmów numerycznej algebry liniowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Zajęcia komputerowe – 45h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	100	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z literaturą i przygotowanie do egzaminu: 15h, przygotowanie materiałów do obliczeń komputerowych: 25h.	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>1. Wprowadzenie - co kryje się pod terminem "metody numeryczne". Źródła błędów w obliczeniach numerycznych. Poprawność i efektywność algorytmów obliczeniowych. Złożoność obliczeniowa algorytmu. Dyskretyzacja zmiennej ciągłej. Interpolacja i aproksymacja.</p> <p>2. Interpretacja geometryczna interpolacji. Jednoznaczność rozwiązania zagadnienia interpolacyjnego. Wielomiany interpolacyjne. Wielomian interpolacyjny Lagrange'a. Przykład obliczeniowy.</p> <p>3. Interpolacja funkcjami sklejanymi "spline". Przykład obliczeniowy.</p> <p>4. Aproksymacja funkcji - kryterium Czybyszewa. Kryterium najmniejszego błędu kwadratowego. Przykład obliczeniowy. Rozwiązywanie przybliżone równań nieliniowych: metoda bisekcji, metoda siecznych.</p> <p>5. Aproksymacja c.d. - reguła fałsi, przykłady obliczeniowe. Rozwiązywanie równań i układów równań nieliniowych. Metoda iteracji prostej. Przykład obliczeniowy.</p> <p>6. Rachunek macierzowy - przypomnienie.</p> <p>7. Metody dokładne rozwiązywania układów równań nieliniowych - metoda Gaussa, macierze trójkątne, metoda gradientów sprzężonych.</p> <p>8. Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań nieliniowych - metoda Newtona.</p> <p>9. Poszukiwanie ekstremum funkcji jednej zmiennej. Przykład obliczeniowy.</p> <p>10. Wyznaczanie ekstremum funkcji metodą podziału, metodą złotego środka, z wykorzystaniem ciągu Fibonacciego.</p> <p>11. Całkowanie numeryczne - całki oznaczone.</p> <p>12. Równania różniczkowe - wprowadzenie.</p> <p>13. Numeryczne rozwiązywanie zagadnień początkowych równań różniczkowych zwyczajnych.</p> <p>14. Metody jawne jedno- i wielokrokowe.</p> <p>15. Metody niejawne jedno- i wielokrokowe.</p>
Zajęcia komputerowe	<p>Obliczenia w arkuszu Excel, na podstawie materiału przedstawionego na wykładzie.</p> <p>1. Wielomiany Lagrange'a.</p> <p>2. Aproksymacja krzywej przepływów metodą najmniejszych kwadratów.</p> <p>3. Interpolacja liniografu za pomocą funkcji sklepanej.</p> <p>4. Obliczenie głębokości normalnej w kanale o przekroju trapezowym metodą siecznych.</p> <p>5. Obliczenie współczynnika oporu lambda wg Colebrooka-White'a metodą iteracji prostej.</p> <p>6. Przykłady obliczeniowe różnych metod iteracyjnych.</p> <p>7. Obliczenie głębokości krytycznej w kanale metoda Newtona.</p> <p>8. Obliczenie przepływów w sieci wodociągowej metodą Newtona.</p> <p>9. Obliczenie czasu dopływu i zasięgu zanieczyszczeń w odbiorniku.</p> <p>10. Całkowanie numeryczne.</p> <p>11. Transformacja fali wezbraniowej przez pojedynczy zbiornik.</p> <p>12. Czas opróżniania zbiornika retencyjnego.</p>

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę z wodociągów i kanalizacji, mechaniki płynów, informatyki, posiada znajomość algorytmów obliczeniowych stosowanych w obliczeniach naukowych.
Metody weryfikacji	Egzamin (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Opis	Potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiary i określić parametry modeli matematycznych opisujących procesy z zakresu inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena przygotowanych ćwiczeń obliczeniowych (zajęcia komputerowe)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość znaczenia i możliwości wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena przygotowanych ćwiczeń obliczeniowych (zajęcia komputerowe)</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>I</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Malesińska, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, praca z tekstem, analiza studium przypadku. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MS Teams, środki audiowizualne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, źródła internetowe w tym bazy danych.</i>
Zajęcia komputerowe	<i>Metody: praca z dokumentem elektronicznym, rozwiązywanie zadań obliczeniowych. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MS Teams, skrypty, podręczniki, instrukcje, słowniki.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Egzamin w formie pisemnej; prawidłowe odpowiedzi na więcej niż 51% pytań.
Ćwiczenia audytoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie poprawnych zadań obliczeniowych.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Romuald Szymkiewicz: Metody numeryczne w inżynierii wodnej, Wydawnictwo PG, 2003 dowolny podręcznik do matematyki stosowanej.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1102
Nazwa przedmiotu	<i>Statystyka</i>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	<i>studia II st.</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Środowiska</i>
Specjalność	<i>Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznego wykorzystania metod statystycznych do analizy zjawisk w inżynierii środowiska. Studenci zostają zapoznani z podstawowymi pojęciami statystycznymi oraz metodami wyliczeń najważniejszych statystyk. Opanowana przez studenta wiedza pozwoli mu wybrać właściwą metodę do analizy badanego problemu, a także odpowiednią prezentację i interpretację pozyskanych danych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Zajęcia komputerowe – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
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:	-	
Razem:	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Zapoznanie się z literaturą i przygotowanie do zaliczenia wykładów: 10h, wykonanie zadań ćwiczeniowych: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przypomnienie wiedzy o arkuszach kalkulacyjnych - praca w Excelu. 2. Analiza skupień - zastosowanie algorytmów centroidów do segmentowania bazy danych. 3. Klasyfikator bayesowski. 4. Modelowanie optymalizacyjne. 	

	5. Analiza skupień - grafy i analiza sieci. 6. Regresja. 7. Prognozowanie. 8. Wykrywanie obserwacji odstających. 9. Przejście z arkusza kalkulacyjnego do języka R.
Zajęcia komputerowe	Wykonywanie obliczeń w arkuszu Excel na podstawie treści wykładowych.

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę do przeprowadzenia analizy danych zarówno pomiarowych jak i rynkowych, z umiejętnością optymalizacji i przewidywania trendów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01
Metody weryfikacji	Egzamin (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę danych, określić wartości optymalne oraz prognozować na podstawie przeprowadzonych analiz.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Metody weryfikacji	Ocena zadań ćwiczeniowych (zajęcia komputerowe)
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Jest zdolny organizować wybrane badania statystyczne, mając świadomość ich rangi i złożonych relacji występujące w badaniach statystycznych środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest chętny do pracy indywidualnej i zespołowej, zgodnie z zasadami etyki, posiadając zdolność do wyrażania ocen popartych obliczeniami statystycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Ocena zadań ćwiczeniowych (zajęcia komputerowe)

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	I

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Malesińska, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład praca z tekstem, analiza studium przypadku. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, źródła internetowe, w tym bazy danych.
Zajęcia komputerowe	<i>Metody:</i> praca z dokumentem elektronicznym, rozwiązywanie zadań problemowych. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.

07. Kryteria zaliczania

--	--

Wykład	Egzamin w formie pisemnej; prawidłowe odpowiedzi na więcej niż 51% pytań.
Zajęcia komputerowe	Obecność na zajęciach, poprawnie wykonane zadania ćwiczeniowe.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	John W. Foreman Mistrz analizy danych. Od danych do wiedzy. Helion 2023 Poul McFedries: Excel - wykresy, analiza danych, tabele przestawne. Helion 2015.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2201
Nazwa przedmiotu	Fizyka wody
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zaznajomienie z podstawami modelowania matematycznego przepływu ze swobodną powierzchnią w przestrzeniach wielowymiarowych poprzez wykazanie związków pomiędzy ogólnymi, a najprostszymi formami opisu tego zjawiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia audytoryjne – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45
Inne godziny kontaktowe:	-
Razem:	75
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie się do zaliczenia kolokwium z wykładów: 20h, przygotowanie do zaliczenia kolokwium z ćwiczeń: 10h.
03. Treści kształcenia	
Wykład	Zasady opisu matematycznego i uśredniania wielkości fizycznych (parametrów) ruchu wody Podstawowe właściwości wody, zjawiska przenoszenia masy, pędu, energii w płynach Metody opisu zjawisk przepływu (m. Lagrange'a, m. Eulera, objętość plynna i kontrolna). Zasady zachowania w mechanice płynów. Wstęp do metod numerycznych – modelowania przepływu w korytach otwartych.
Ćwiczenia audytoryjne	Zadania rachunkowe z zakresu przedstawionego podczas wykładu.

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie wykorzystania metod numerycznych do modelowania procesów fizycznych zachodzących w transporcie płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W02, IS_W03
Kod efektu	W02
Opis	Posiada ugruntowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizyki klasycznej z zakresu dynamiki cieczy i hydrologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W02, IS_W03
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład).
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi opisać przebieg procesów fizycznych z wykorzystaniem praw transportu ciepła i masy oraz mechaniki płynów i hydrodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U10
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi opisać i zinterpretować równanie opisujące ruch wody w warunkach środowiska naturalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przeanalizować i wykorzystać procesy fizyczne w inżynierii i gospodarce wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U10
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład i ćwiczenia audytoryjne).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład i ćwiczenia audytoryjne).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów	
Rok	1
Semestr	2

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Dr hab. inż. Apoloniusz Kodura, prof. uczelni
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody:</i> rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa. <i>Techniki:</i> tablica, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Kolokwium w formie pisemnej; prawidłowe odpowiedzi na więcej niż 51% pytań.
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, kolokwium w formie pisemnej; prawidłowe odpowiedzi na więcej niż 51% pytań
08. Wymagania wstępne	
-	
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Marek Mitosek – „Mechanika Płynów w Inżynierii i Ochronie Środowiska” OWPW, Warszawa 2020 2. Janusz Kubrak, Elżbieta Nachlik – „Hydrauliczne podstawy obliczania przepustowości koryt rzecznych” Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2003 3. J. Kubrak, Hydraulika techniczna, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1998 4. J. Boczar i in., Modele matematyczne transportu i wymiany pędu i masy w wodach po-wierzchniowych i gruntowych, „Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej PAN”, z. 2, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991. 5. Z. Kundzewicz, Modele hydrologiczne ruchu fal powodziowych, „Monografie Komite-tu Gospodarki Wodnej PAN”, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1985 6. R. Gryboś, Podstawy mechaniki płynów, cz. 1–2, Wydawnictwo Naukowe PWN, War-szawa 1998. 7. B. Jaworowska, A. Szuter, B. Utrysko, Hydraulika i hydrologia, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2003. 8. E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, Wydaw-nictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992. 9. PWN, Warszawa 1982. 10. R. Puzyrewski, J. Sawicki, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, wyd. II zmien., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998. 11. J. Sawicki, Przenoszenie masy i energii, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1993. 12. J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998. 13. J. Sawicki, Równania hydromechaniki, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1993. 14. R. Szymkiewicz, Modelowanie matematyczne przepływów w rzekach i kanałach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000. 15. 2500 Solved Problems In Fluid Mechanics and Hydraulics, Jack B. Evett, Cheng Liu, 1989, McGraw Hill. 16. Hydraulik fur Bauingenieure, Robert Freimann, Fachbuchverlag Leipzig 2012 17. Hydrology and Hydraulic Systems, Ram S. Gupta, 2008 18. Robert A. Granger Fluid Mechanics, Dover Publications, Inc., New York 1995 19. Dahlquist G., Bjorck A. Metody Numeryczne, PWN Warszawa 1983
Literatura uzupełniająca	
10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2206
Nazwa przedmiotu	Chemia środowiska
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Dostarczenie studentom niezbędnego zasobu wiedzy i umiejętności dotyczących chemii litosfery, hydrosfery i atmosfery, obejmującej: - skład chemiczny ww komponentów środowiska, czynniki kształtujące ten skład, przemiany substancji chemicznych - skażenia antropogeniczne środowiska – źródła zanieczyszczeń, ich stężenia w poszczególnych elementach środowiska, przemiany i mobilność w środowisku - sposoby opisu jakości poszczególnych elementów środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
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:	-	
Razem:	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Zapoznanie się z literaturą: 10h, przygotowanie do egzaminu: 15h, przygotowanie zadań do samodzielnego rozwiązania: 25h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	"Chemia spalania, pojęcia podstawowe, atom cząsteczki, wolne rodniki, przemiany chemiczne, szybkość procesów chemicznych. Mechanizmy spalania paliw w fazie gazowej, utlenianie tlenków	

	<p>węgla, utlenianie węglowodorów, wpływ katalizatorów na proces spalania. Spalanie paliw gazowych, zapłon mieszaniny gazowej, płomień laminarny, płomień kinetyczny, palniki gazowe, spalanie paliw ciekłych, spalanie pojedynczej kropli paliwa ciekłego, struktura płomienia paliwa rozpylonego, palniki olejowe Spalanie węgla, etapy spalania cząstki węgla, płomień pyłowy, palniki pyłowe, spalanie w warstwie fluidalnej. Spalanie biomasy, mechanizm spalania drewna, słomy, współspalanie z węglem, emisja zanieczyszczeń. Środowiskowe aspekty spalania. Obiegi termodynamiczne, czynniki chłodnicze, sposoby utylizacji czynników chłodniczych. Czynniki kształtujące skład chemiczny elementów środowiska Naturalne substancje mineralne, organiczne i gazowe wód powierzchniowych i podziemnych – pochodzenie, stężenia, przemiany (równowagi), mobilność. Wskaźniki charakteryzujące jakość wód i ścieków Skład chemiczny czystego powietrza atmosferycznego. Skażenia antropogeniczne emitowane do powietrza. Globalne skutki zanieczyszczenia powietrza – efekt cieplarniany, smog, dziura ozonowa Skład litosfery i gleby. Krzemiany, glinokrzemiany, substancje ilaste gleb, procesy wietrzenia skał. Substancje organiczne gleb, kompleks sorpcyjny Globalne, antropogeniczne zanieczyszczenia środowiska (metale, surfaktanty, węglowodory ropopochodne, węglowodory aromatyczne, węglowodory chlorowane, pestycydy, dioksyny, ftalany i inne) – pochodzenie, występujące stężenia, przemiany, mobilność w środowisku.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie składu chemicznego środowiska naturalnego - litosfery, hydrosfery i atmosfery.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05, IS_W06, IS_W07</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Ma wiedzę w zakresie antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska - pochodzenia, szkodliwości, rozkładu, mobilności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05, IS_W06, IS_W07</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod analizy wód i oceny ich jakości Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W13</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (wykład).</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi ocenić stan zanieczyszczenia wód na podstawie jakości i stężeń zanieczyszczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U10</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi ocenić stan czystości wód na podstawie wyników analiz.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (wykład).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość przyrodniczych i społecznych konsekwencji zanieczyszczenia środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02, IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Potrafi w swoim otoczeniu propagować konieczność poszanowania środowiska i zachowania go w czystości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (wykład).</i>

d

Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	1
Semestr	2
05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Dr hab. Małgorzata Wojtkowska, prof. uczelni
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne.</i>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
08. Wymagania wstępne	
	-
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	van Loo G.W., Duffy S.J. Chemia środowiska, PWN, Warszawa, 2007 Andrews J. i inni Wprowadzenie do chemii środowiska, WNT, Warszawa, 1999 Wąchalewski T. Elementy chemii środowiska, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1997 Trzeciak A.M., Wstęp do chemii nieorganicznej środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1995 Gomółka E., Szaynok A., Chemia wody i powietrza, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997 Zieliński S. Skażenia chemiczne w środowisku, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000 Dojlido J. Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1995 Alloway B.J., Ayres D.C. Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, PWN, Warszawa, 1999 Kiedrzyńska L. I inni, Chemia sanitarna, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2006
Literatura uzupełniająca	
10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl
SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2202
Nazwa przedmiotu	Planowanie przestrzenne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	1

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Głównym celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów podstawowych wiadomości w zakresie planowania przestrzennego. Studenci powinni nabyć umiejętność interpretacji zapisów dokumentów planistycznych sporządzanych w gminie. Po zakończeniu kursu studenci będą mogli brać udział w sporządzaniu studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (zgłaszanie wniosków, uwag, opiniowanie projektów opracowań, formułowanie zapisów dotyczących infrastruktury technicznej).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	25	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do kolokwium: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	Akty prawne dotyczące planowania przestrzennego w Polsce. System planowania przestrzennego w Polsce. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Prognoza oddziaływania na środowisko do opracowań planistycznych. Problematyka infrastruktury technicznej w planowaniu przestrzennym. Zarys procedury lokalizacji inwestycji w Polsce.	

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe akty prawne regulujące zagadnienia związane z planowaniem przestrzennym w Polsce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W11
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą systemu planowania przestrzennego w Polsce, procedury sporządzania dokumentów planistycznych w gminie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W11
Kod efektu	W03
Opis	Zna zarys procedury lokalizacji inwestycji w Polsce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W11
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (wykład).</i>

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność interpretacji zapisów dokumentów planistycznych sporządzanych w gminie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U13
Kod efektu	U02
Opis	Posiada umiejętność współpracy z planistami przy sporządzaniu studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U13
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane rozwiązania planistyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	2

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Maria Markiewicz
----------------------	-------------------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne.</i>
--------	--

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
--------	---

08. Wymagania wstępne

--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003.80.717 z późn. zm.). Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001.62.627 z późn. zm.). Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008.199.1227 z późn. zm.). Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2018.1202 z późn. zm.). Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. 2002.155.1298). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. 003.164.1587). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2004 r. w sprawie zakresu projektu studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy (Dz. U. 2004.118.1233). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75.690). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i
-----------------------	---

	<p>zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. 2003.164.1588). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie oznaczeń i nazewnictwa stosowanych w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz w decyzji o warunkach zabudowy (Dz. U. 2003.164.1589). Chmielewski J.M. Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2001. Dubel K. Uwarunkowania przyrodnicze w planowaniu przestrzennym, Wydawnictwo ekonomia i środowisko, Białystok, 2000. Łyp B. Problematyka wodna w planowaniu przestrzennym. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 2005. Malisz B. Zarys teorii kształtowania układów osadniczych. Arkady, Warszawa, 1981. Metodyka sporządzania prognozy skutków wpływu na środowisko do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Terenowej, Oddział w Krakowie, Kraków, 1995. Niewiadomski Z. (red.) Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne - komentarz. Wyd. C.H. Beck, Warszawa. 2015. Nowak M. Decyzja o warunkach zabudowy i decyzja środowiskowa. Wyd. C.H. Beck, Warszawa, 2015. Pawłowska K. (red.) Architektura krajobrazu a planowanie przestrzenne. Pod redakcją. Politechnika Krakowska, Kraków, 2001. Saternus P. Leksykon urbanistyki i planowania przestrzennego. BEL studio, Warszawa, 2013. Sosnowski P. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym - komentarz. Lexis Nexis, Warszawa, 2014. Zasady zapisu ustaleń planów miejscowych. Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Terenowej, Oddział w Krakowie, Kraków, 1995.</p>
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1205
Nazwa przedmiotu	Elementy zarządzania
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z istotnymi elementami zarządzania, które powinien znać manager kierujący przedsiębiorstwem, ale także zespołem ludzi i projektem.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia audytoryjne – 30h	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
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:	-	
Razem:	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do ćwiczeń: 10h, zapoznanie z literaturą: 4h, przygotowanie do kolokwium: 6h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Pojęcie organizacji i jej miejsce w systemie społecznym i gospodarczym. Istota, znaczenie i cele procesu zarządzania organizacją. Schemat organizacji przedsiębiorstwa, planowanie pracy. Zarządzanie przedsiębiorstwem: rodzaje, cele, warunki. Zarządzanie zespołem. Zarządzanie projektem. Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami związanymi z pracą współczesnego menedżera. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji.</p>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada wiedzę z zarządzania organizacją	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14, IS_W16	
Kod efektu	W02	
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14, IS_W16	
Kod efektu	W03	
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania zespołem	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14, IS_W16	
Kod efektu	W04	
Opis	Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w zarządzaniu projektem.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W11, IS_W14, IS_W16	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (ćwiczenia audytoryjne).</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	U01	
Opis	Potrafi zaproponować prosty schemat organizacji zespołu i projektu.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U08, IS_U13, IS_U15	
Kod efektu	U02	
Opis	Posiada umiejętność oceny i krytycznej analizy problemu zarządczego, a także jest zdolny do wyciągania wniosków i propozycji rozwiązań.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U08, IS_U09, IS_U13, IS_U15	
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (ćwiczenia audytoryjne).</i>	
Kompetencje społeczne		
Kod efektu	K01	

Opis	Potrafi pracować zespołowo realizując określone wydzielone z całości zadanie koncepcyjne lub analityczne, rozumiejąc jego wagę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K04, IS_K05
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi pracować w zespole planując pracę własną i innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K05
Kod efektu	K03
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K04, IS_K05
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (ćwiczenia audytoryjne).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	I

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Klara Ramm mgr inż. Dominika Mucha
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody:</i> dyskusja, praca z tekstem, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadków, rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa, prezentacja/wystąpienie, gra symulacyjna, demonstracje audio i/lub wideo, metody aktywizujące, praca w grupach. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.
-----------------------	--

07. Kryteria zaliczania

Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
-----------------------	---

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017. Kozmiński A.K., Piotrowski W. [red.], Zarządzanie. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1203
Nazwa przedmiotu	Ekonomika przedsiębiorstw
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Specjalność	<i>Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ogólną wiedzą dotyczącą kosztów i zasad funkcjonowania przedsiębiorstw.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia audytoryjne – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
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:	-	
Razem:	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do kolokwium: 5h, przygotowanie do ćwiczeń: 15h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Ćwiczenia audytoryjne	Formy własnościowo-organizacyjne przedsiębiorstw. Podstawy prawne funkcjonowania przedsiębiorstw. Metody ustalania kosztów, w tym obliczenia należnych opłat. Metody grupowania kosztów własnych. Zasady przeprowadzania oceny ekonomicznej efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych. Analiza kosztów i efektów. Analiza efektywności kosztowej.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz zna podstawowe akty prawne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W07</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu ekonomii, ekonomiki produkcji związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W14</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą aspektów ekonomicznych prowadzenia działalności gospodarczej.

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W13</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium i zadania cząstkowe (ćwiczenia audytoryjne).</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi czytać prasę fachową (także w języku obcym), prowadzić proces samokształcenia się i przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U09</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Zna zasady wydawania decyzji administracyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U13</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium i zadania cząstkowe (ćwiczenia audytoryjne).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie znaczenie pozatechnicznych aspektów działalności zawodowej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium i zadania cząstkowe (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Część II	

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>1</i>
Semestr	<i>1</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

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

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: dyskusja, praca z tekstem, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadków, rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa, metoda projektu, prezentacja/wystąpienie, demonstracje audio i/lub wideo.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe w tym bazy danych, mapy, plany.</i>
-----------------------	--

07. Kryteria zaliczania

Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów, zaliczenie zadań cząstkowych.
-----------------------	---

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Wołowicz T. "Ekonomika przedsiębiorstw", Lublin 2001. Guzera K. "Ekonomika przedsiębiorstw", 2006. Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. Prawo przedsiębiorców. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	-
10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1204
Nazwa przedmiotu	Hydraulika stosowana
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Poszerzenie praktycznej wiedzy z hydrauliki: mającej zastosowanie w analizie zjawisk zachodzących w sieciach wodociągowych oraz obiektach techniki sanitarnej, związanej z ujmowaniem wody, z zaopatrzeniem w wodę oraz odprowadzaniem ścieków. Zdobywanie umiejętności obliczania charakterystycznych wielkości hydraulicznych dla wymienionych zagadnień.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Ćwiczenia laboratoryjne – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	75	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do kolokwium z wykładu: 15h, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych: 15h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	1. Zmiana oporności przewodów w trakcie eksploatacji.	

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<p>2. Metody zmniejszania oporów ruchu w przewodach ciśnieniowych.</p> <p>3. Metody badania lepkości cieczy.</p> <p>4. Przepływy nieustalone – wahania w układzie – opis fizyczny.</p> <p>5. Przepływy nieustalone – wahania w układzie – modelowanie matematyczne - przykład.</p> <p>6. Zjawisko uderzenia hydraulicznego prostego – opis fizyczny.</p> <p>7. Zjawisko uderzenia hydraulicznego nieprostego – opis fizyczny.</p> <p>8. Metody zapobiegania zjawisku uderzenia hydraulicznego oraz sposoby łagodzenia jego skutków.</p> <p>9. Metodyka obliczania zbiornika wodno-powietrznego jako ochrony przed zjawiskiem uderzenia hydraulicznego.</p> <p>10. Obliczenia analityczne przebiegu uderzenia hydraulicznego – metody uproszczone.</p> <p>11. Obliczenia numeryczne przebiegu zjawiska uderzenia hydraulicznego – przykłady.</p> <p>12. Zjawisko kawitacji – przyczyny, przebieg, skutki, metody obliczeniowe.</p> <p>13. Siły hydrodynamiczne w rurociągach – opis zjawiska.</p> <p>14. Siły hydrodynamiczne w rurociągach – obliczenia analityczne.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>1. Zjawisko uderzenia hydraulicznego – wykorzystanie praktyczne w formie tarana hydraulicznego.</p> <p>2. Zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodzie HDPE.</p> <p>3. Rozkład ciśnienia w warstwie przysięennej dla różnej chropowatości ścianki.</p> <p>4. Rozkład ciśnienia w kolanie.</p> <p>5. Analiza parametrów hydraulicznych turbiny Peltona.</p> <p>6. Analiza parametrów hydraulicznych turbiny Francisa.</p> <p>7. Praca przelewu o kształtach praktycznych.</p> <p>8. Przelew boczny.</p> <p>9. Przepust kołowy.</p> <p>10. Przepławka szczelinowa.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę z hydrauliki mającej zastosowanie w analizie zjawisk zachodzących w przewodach/kanałach oraz wybranych urządzeniach stosowanych przy uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W03</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Rozumie sens i praktyczne znaczenie wybranych zjawisk fizycznych: kawitacji, opadania swobodnego cząstek, sedymentacji, filtracja osadu, wznoszenia się pęcherzyków gazu w cieczy, rozpylania cieczy i fluidyzacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie stosowanych technik pomiaru objętościowego natężenia przepływu cieczy w przewodach i kanałach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi opisać: fizyczne cechy procesów swobodnego opadania cząstek, sedymentacji, filtracji osadu, wznoszenia się pęcherzyków gazu w cieczy, rozpylanie cieczy oraz fluidyzacja. Zna zasady na jakich opierają się techniki pomiaru lepkości cieczy oraz sposoby pomiaru wydatku cieczy w przewodach i kanałach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Zapoznał się z wybranymi metodami pomiaru lepkości cieczy oraz objętościowego natężenia przepływu cieczy w przewodach i kanałach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Metody weryfikacji	<i>Obrona sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienia hydrauliki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02, IS_K03</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość konieczności stałego pogłębiania wiedzy z obszaru praktycznego wykorzystania hydrauliki w zagadnieniach zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02, IS_K03</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Rozumie odpowiedzialność i skutki pracy zespołowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).</i>

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>I</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Apoloniusz Kodura, prof. uczelni
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, rozwiązywanie zadań obliczeniowych. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody: dyskusja, metoda laboratoryjna, praca w grupach. Techniki: sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, obrona poprawnie wykonanych sprawozdań, zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Mitosek M. – „Mechanika Płynów w Inżynierii i Ochronie Środowiska” OWPW, Warszawa 2020 2. Mitosek M. – „Mechanika Płynów w Inżynierii i Ochronie Środowiska” PWN, Warszawa 2001 3. Kubrak J., Nachlik E. – „Hydrauliczne podstawy obliczania przepustowości koryt rzecznych” Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2003 4. Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Kubrak M.– „Zbiór zadań z mechaniki płynów” OWPW, Warszawa 2017 5. Matlak M., Szuster A.– „Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów” OWPW, Warszawa 2002 6. 2500 Solved Problems In Fluid Mechanics and Hydraulics, Jack B. Evett, Cheng Liu, 1989, McGraw Hill. 7. Fluid Mechanics, Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford,
-----------------------	--

	1997, McGraw Hill 8. Schaum's Outline of Fluid Mechanics and Hydraulics, Randal V. Giles, Cheng Liu, Jack B. Evett, 1994, McGraw Hill. 9. Hydraulik für Bauingenieure, Robert Freimann, Fachbuchverlag Leipzig 2012 10. Hydrology and Hydraulic Systems, Ram S. Gupta, 2008.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2205
Nazwa przedmiotu	<i>Analiza systemowa w ochronie środowiska</i>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	<i>studia II st.</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Środowiska</i>
Specjalność	<i>Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ogólną metodologią wykorzystującą pojęcia: systemu, otoczenia, obiektów oraz relacji między nimi oraz środowiska systemu umożliwiającą rozwiązywanie złożonych problemów związanych z ochroną środowiska naturalnego i cywilizacyjnego. Wraz z metodologią systemową przedstawiane są metody i techniki stosowane w badaniach operacyjnych takie jak: metody symulacyjne (symulacja systemów dynamicznych, metody Monte-Carlo), metody podejmowania decyzji w warunkach niepewności (metody bayesowskie), drzewa podejmowania decyzji. Metodologia i metody ilustrowane są przykładami z dziedziny ochrony i inżynierii środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia projektowe – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	45
Inne godziny kontaktowe:	-
Razem:	75
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do wykładu: 15h, przygotowanie projektu: 15h.
03. Treści kształcenia	
Wykład	Definicja systemu i środowiska; oddziaływanie system – środowisko. Własności i konsekwencje przyjętej definicji. Ochrona środowiska w ujęciu systemowym; przykłady Systemy dynamiczne: definicje, własności, klasyfikacja; przykłady. Systemy dynamiczne: procesy dynamiczne w środowisku. Metodyka analizy systemowej – algorytm postępowania w sytuacjach złożonych. Metoda Monte-Carlo w ochronie środowiska Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności: Bayesowska teoria podejmowania decyzji (losowa gra z przyrodą - test bakteriologiczny FTT). Definicja i analiza ryzyka; przykład oceny ryzyka zanieczyszczenia wód podziemnych w pobliżu wysypiska.
Ćwiczenia projektowe	Samodzielne wykonanie opracowania wybranego problemu ochrony środowiska zgodnie z metodyką analizy systemowej. Wykonywanie obliczeń dotyczących wyboru wariantu rozwiązania problemu środowiskowego. Wyznaczanie średniego czasu przebywania cząstek w systemach: przemysłowych i środowiskowych. Metoda klasyczna i metoda Monte-Carlo Wyznaczanie ryzyka zanieczyszczenia wód podziemnych przez wyciek ze składowiska odpadów.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna definicje i przykłady stosowania pojęć: systemu, otoczenia, obiektów i relacji między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W12
Kod efektu	W02
Opis	Zna ogólną metodologię wykorzystującą pojęcia systemu i otoczenia ("podejście systemowe") do rozwiązywania złożonych problemów związanych z ochroną środowiska naturalnego i cywilizacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W12
Kod efektu	W03
Opis	Zna definicje i podstawowe pojęcia teorii systemów dynamicznych w odniesieniu do systemów inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W12
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi sformułować istotę problemu środowiskowego - określić istotę i skalę problemu, wymienić aktorów i relacje między nimi, podać przyczynę i wskazać sprawcę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi sformułować kolejne kroki i sposoby rozwiązania problemu środowiskowego wraz z niezbędnymi elementami takimi jak koszty, efektywność, miara ryzyka, efekty uboczne, zasoby, ograniczenia i czynniki przeszkadzające.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zastosować "podejście systemowe" do wskazanego problemu środowiskowego.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (wykład), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Potrafi oszacować efekty techniczne i społeczne w prowadzonych rozwiązaniach systemowych w dziedzinie ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>2</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Dorota Pusłowska-Tyszewska dr hab. inż. Krzysztof Kochanek, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: metoda projektu. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, obrona poprawnie wykonanego projektu

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. ed. Findeisen, Analiza Systemowa, PWN, 1985 2. W.J.Weber, F.A.DiGiano, Process Dynamics in Environmental Systems, J.Wiley&Sons N.Y. , 1996 3. K. Szacka, Teoria Systemów Dynamicznych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1999 4. D.G. Luenberger, Introduction to Dynamic Systems, J.Wiley &Sons, N.Y.1979
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<i>1110-ISZWS-MSP-1301</i>
Nazwa przedmiotu	<i>Alternatywne źródła energii</i>
Wersja przedmiotu	<i>2023Z</i>
Poziom kształcenia	<i>studia II st.</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>

Kierunek studiów	<i>Inżynieria Środowiska</i>
Specjalność	<i>Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest uzyskanie zrozumienia znaczenia źródeł odnawialnych i możliwości racjonalnego przetwarzania energii z uwzględnieniem strategii ekologicznych i ekonomii oraz ich roli w rozwoju cywilizacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia audytoryjne – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	<i>15</i>	<i>0,6</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>10</i>	<i>0,4</i>
Razem	<i>25</i>	<i>1,0</i>
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	<i>15</i>	
Inne godziny kontaktowe:	-	
Razem:	<i>25</i>	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do kolokwium: 5h, zapoznanie z literaturą: 15h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Ćwiczenia audytoryjne	Klasyfikacja i ogólna charakterystyka źródeł energii - konwencjonalnej, odnawialnej i niekonwencjonalnej - pod kątem zasobów i oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Korzyści ekologiczne i straty ekologiczne. Aspekty ekonomiczne wykorzystania alternatywnych źródeł energii. Koszty zewnętrzne. Internalizacja kosztów zewnętrznych. Bezpośrednie i pośrednie sposoby wykorzystania energii. Charakterystyka pierwotnych źródeł energii odnawialnej. Energia wody. Energia geotermalna. Pompy ciepła. Energia wiatru i techniki jej wykorzystania. Energia słoneczna i techniki jej wykorzystania. Energia biomasy. Wykorzystanie drewna, słomy, odchodów zwierzęcych. Wierzba energetyczna. Biopaliwa. Biogaz ze składowisk odpadów komunalnych. Niekonwencjonalne źródła energii. Wodór jako paliwo. Ogniwa paliwowe. Magazynowanie energii. Aspekty ekonomiczne wykorzystania alternatywnych źródeł energii.	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		

Kod efektu	W01
Opis	Posiada ogólną wiedzę o alternatywnych źródłach energii, aspektach technicznych, ekologicznych i ekonomicznych ich wykorzystania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W10
Metody weryfikacji	Sprawdzian testowy (ćwiczenia audytoryjne)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykonać obliczenia związane z wyborem lokalizacji, szacowaniem potencjału i opłacalności przykładowych instalacji energetyki odnawialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U05, IS_U14
Metody weryfikacji	Sprawdzian testowy (ćwiczenia audytoryjne)
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie potrzebę i odpowiedzialność przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżynierskiej oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Rozmowa (ćwiczenia audytoryjne).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	I

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody:</i> dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa. <i>Techniki:</i> tablica, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
-----------------------	--

07. Kryteria zaliczania

Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian testowy – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
-----------------------	--

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	[1] Raziemska E: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeń, OWPG, Gdańsk 2006. [2] Lewandowski W. M: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2007. [3] Jastrzębska G: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2007. [4] Materiały konferencyjne z II edycji seminarium Energy Finance 2007 - Inwestycje w Sektorze Energetycznym, Warszawa – Gdańsk 2007 [5] REMAP 2030 Perspektywy rozwoju energii odnawialnej w Polsce [6] Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej 2015 [7] Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki
-----------------------	---

	odnawialnej; Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2017.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1302
Nazwa przedmiotu	Technologia i organizacja budowy
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z zasadami organizacji robót (w tym instalacyjnych), a także planowania i kierowania pracami inwestycyjnymi. Studenci zapoznają się z nowoczesnymi metodami organizacji i kontrolowania przebiegu procesu budowlanego, sporządzania harmonogramów budowlanych (w tym metodami sieciowymi) oraz zagospodarowania placu budowy. Część wykładowa przybliży teoretyczną stronę zagadnień, natomiast na zajęciach projektowych studenci planują wykonanie przykładowych robót budowlanych przy ograniczonych środkach i zasobach oraz wykonują plan zagospodarowania placu budowy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Ćwiczenia projektowe – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
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:	-	

Razem:	50
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do testu i kolokwium: 5h, praca nad zadaniem projektowym: 15h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>Cykl organizacyjny. Specyfika procesów budowlanych. Podstawowe zasady organizacji.</p> <p>Podział procesów. Podział organizacyjny załogi. Metoda kolejnego i równoległego wykonania.</p> <p>Metoda pracy równomiernej. Działki robocze. Zagadnienie szeregowania zadań.</p> <p>Planowanie dyrektywne i operatywne. Harmonogramy – metoda liniowa i ilościowa. Harmonogram ogólny budowy. Nakłady – przykład.</p> <p>Harmonogramy pochodne – zatrudnienia, pracy maszyn, materiałowy (metoda analityczno-graficzna), finansowy.</p> <p>Metody sieciowe. Grafy w organizacji. Metoda ścieżki krytycznej CPM. Metody deterministyczna i probabilistyczna. Zasady sporządzania sieci.</p> <p>Analiza czasu. Ścieżka krytyczna. Analiza środków. Dyslokacja środków produkcji.</p> <p>Zagospodarowanie placu budowy. Zasady sporządzania. Projektowanie dróg wewnętrznych. Projektowanie składowisk.</p> <p>Front wyładunkowy. Warsztaty i wytwórnie pomocnicze. Budynki tymczasowe. Urządzenia ogólne (media).</p> <p>Układ szeregowy i równoległy. Układ mieszany. Dobór technologii wykonania (optymalizacja wg wybranego kryterium). Struktury niezawodnościowe procesów.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Cykl organizacyjny i praca studentów nad harmonogramem ogólnym robót.</p> <p>Ćwiczenia z budowy sieci zależności i analizy czasu modelu sieciowego, praca studentów nad projektem.</p> <p>Ćwiczenia z analizy środków i wykonywania harmonogramów pochodnych.</p> <p>Praca studentów nad projektem – analiza środków, zmiana harmonogramu ogólnego budowy w wyniku analizy środków.</p> <p>Ćwiczenia z wykonywania harmonogramu dostaw, zużycia i zapasu materiałów sporządzanego metodą graficzną.</p> <p>Ćwiczenia z planowania zagospodarowania placu budowy.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu organizacji procesów budowlanych oraz związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W14</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania procesami produkcyjnymi w budownictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W16</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie testowe (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej, graficznej i ustnej projekt organizacji złożonego procesu budowlanego, jego harmonogram ogólny i model sieciowy dla zagadnień zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków lub inżynierii wodnej. Potrafi samodzielnie i w zespole projektować przebieg procesów budowlanych

	w zakresie zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków lub inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi wykonać projekt i realizację oraz eksploatować i dokonać oceny elementów systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków lub inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne i obrona projektów (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie konieczność ciągłego kształcenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma umiejętność działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K05</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Potrafi pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K04</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>I</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Falaciński, prof. uczelni dr inż. Łukasz Szarek dr inż. Łukasz Krysiak
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań projektowych, metoda projektu, metoda warsztatowa. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, plany.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Sprawdzian testowy – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, kolokwium, przygotowanie i obrona projektu.

08. Wymagania wstępne

--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

--	--

Literatura podstawowa	1. Realizacja obiektów hydrotechnicznych w pytaniach i odpowiedziach – Z. Kledyński & P. Falaciński, 2. Technologia i organizacja robót w budownictwie wodnym – E. Bobiński i inni. 3. Podstawy organizacji budowy – K. M. Jaworski.
Literatura uzupełniająca	1. Podstawy organizacji robót drogowych – S. Biruk, K. M. Jaworski & Z. Tokarski, 2. Organizacja budowy – T. Maj, 3. Technologia i organizacja robót wodnomelioracyjnych – J. Sokołowski i inni.

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2301
Nazwa przedmiotu	Monitoring i sterowanie w sieciach i obiektach wodociągowych i kanalizacyjnych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu będzie uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu monitoringu i sterowania w sieciach i obiektach wodociągowych i kanalizacyjnych oraz zdobycie umiejętności umożliwiających przygotowanie założeń i wytycznych do automatyzacji procesów, a przy tym umiejętności współpracy ze specjalistami zajmującymi się projektowaniem i realizacją procesów automatycznego sterowania procesami.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia audytoryjne – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-
Razem:	100
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do egzaminu: 10h, zapoznanie się z literaturą: 10h, opracowanie ćwiczeń: 10h.
03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>ele, zakres i klasyfikacje systemów monitoringu sieci i obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych. Podstawowe informacje i cele automatyzacji oczyszczalni ścieków, możliwości płynące z jej zastosowania. Podstawowe czujniki pomiarowe stosowane na oczyszczalniach ścieków: - pomiar poziomu Podstawowe czujniki pomiarowe stosowane na oczyszczalniach ścieków: - pomiar pH, przewodnictwa i temperatury - przykłady regulacji jednoparametrowej Podstawowe czujniki pomiarowe stosowane na oczyszczalniach ścieków: - pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego - sterowanie czasowe, sterowanie pracą dmuchaw od zadanych wartości min-max Strategie sterowania napowietrzaniem w reaktorach biologicznych: - pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego + współpraca dmuchaw z falownikiem, regulator PID Strategie sterowania napowietrzaniem w reaktorach biologicznych: - pomiar potencjału redox – sterowanie w zależności od wskazań sondy redox + sondy tlenowej + współpraca z falownikiem Strategie sterowania napowietrzaniem w reaktorach biologicznych: - sondy jonoselektywne azotu amonowego i azotu azotanowego i ich wykorzystanie w sterowaniu napowietrzaniem Dodatkowo czujniki pomiarowe w oczyszczalniach ścieków: - czujniki stężenia osadu czynnego, mętności, poziomu osadu Wizualizacja pracy oczyszczalni, zasada doboru parametrów pracy (rozruch) Omówienie wytycznych projektowania automatyzacji oczyszczalni ścieków np. ATV-DVWK-M 260 Procedury planowania i zasady wdrażania systemów monitoringu sieci. Metody i urządzenia do monitorowania sieci wodociągowych (ciśnienie, przepływ, jakość wody) i kanalizacyjnych (napełnienie, przepływ) Regulacje prawne – dotyczące konieczności monitorowania sieci i obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych. Techniki rejestracji i przesyłu wyników pomiarów w systemach monitoringowych Monitorowanie i sterowanie pracą pompowni kanalizacyjnych Monitoring pracy stacji uzdatniania wody: - zasady monitorowania jakości wody w świetle wytycznych i aktów prawnych - metody badań jakości wody w systemie monitoringu - metody rejestracji i przekazu wyników badań jakości wody - wybrane urządzenia sterujące i regulujące do pomiarów ciągłych - urządzenia do pomiarów wskaźników jakości wody metodą in-situ.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Zasady opracowywania wytycznych sterowania dla wybranego urządzenia - opracowanie wytycznych sterowania dla zestawu hydroforowego Opracowanie schematu funkcjonalnego wybranego obiektu wod-kan (OŚ lub SUW) z uwzględnieniem wstępnej lokalizacji punktów pomiarowych Dobór czujników pomiarowych dla wybranego obiektu wod-kan. Lokalizacja punktów pomiarowych na przykładzie reaktora biologicznego Opracowanie wytycznych sterowania dla reaktora biologicznego z wykorzystaniem kilku uzupełniających się strategii sterowania Opracowanie wytycznych eksploatacji zastosowanych czujników pomiarowych – np. harmonogram konserwacji i kalibracji czujników.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Zna cele i możliwości płynące z zastosowania monitoringu i sterowania w sieciach i obiektach wodociągowych i kanalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W11</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Zna pojęcia z zakresu monitoringu i sterowania oraz zna wybrane czujniki wykorzystywane w sieciach i obiektach wodociągowych i kanalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W12</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Zna wybrane strategie sterowania stosowane w obiektach wodociągowych i kanalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08, IS_W11, IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i> Egzamin (wykład) i wykonanie zadań (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi dobrać wybrane rodzaje czujników pomiarowych stosowanych w obiektach wodociągowych i kanalizacyjnych z uwzględnieniem możliwości ich okresowej kalibracji przez eksploatatora obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03, IS_U04</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi rozmieścić wybrane rodzaje czujników pomiarowych stosowanych w reaktorach biologicznych z uwzględnieniem występujących w nim urządzeń oraz możliwości mocowania i dostępu dla eksploatatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U04</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi opracować wytyczne sterowania dla wybranego obiektu wodociągowego i kanalizacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi opracować harmonogram konserwacji i kalibracji czujników pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne i wykonanie zadań (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie zadań i prezentacja opracowania (ćwiczenia audytoryjne)</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>1</i>
Semestr	<i>2</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy.</i>
--------	--

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia audytorijne	<i>Metody: praca z dokumentem elektronicznym, analiza studium przypadków, rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa, prezentacja/wystąpienie, praca w grupach.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, mapy, plany, rekvizyty do modelowania fizycznego.</i>

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Egzamin – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia audytorijne	Obecność na zajęciach, kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów, prezentacja opracowania zespołowego, wykonanie zadań.

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Praca zbiorowa pod red. Dymaczewskiego Z., „Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków”, PZiTS, Poznań, 2011 ATV-DVWK-M 260, „Erfassen, Darstellen, Auswerten und Dokumentieren der Betriebsdaten von Abwasserbehandlungsanlagen mit Hilfe der Prozessdatenverarbeitung”, DWA, 2001; Bolt A., Burszta-Adamiak, Gudelis-Taraszkiewicz K., Suligowski Z., Tuszyńska A. 2012: Kanalizacja – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Wyd. Seidel-Przywecki. Warszawa; Materiały firmowe (katalogi urządzeń, instrukcje użytkownika i eksploatacji)
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1401
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów zaopatrzenia w wodę
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Nabywanie umiejętności prawidłowego wyboru sposobu dostarczania wody oraz dopasowania metody i urządzeń do poboru wody, w

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	zależności od warunków miejscowych. Poznanie podstaw modelowania hydraulicznego/matematycznego z wykorzystaniem programów symulacyjnych (tworzenia koncepcji) systemów wodociągowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia projektowe – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	100	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczony na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do ćwiczeń projektowych: 5h, zapoznanie z literaturą: 5h, wykonanie projektów: 20h, przygotowanie do egzaminu: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	Program wykładu: Planowanie systemów zaopatrzenia w wodę. Współpraca elementów systemu zaopatrzenia w wodę. Ujęcia wód infiltracyjnych – rodzaje, zasady funkcjonowania, podstawy projektowania i modernizacji Strefy ochronne ujęć wody; Zasady projektowania sieci wodociągowej; Wybrane zagadnienia z projektowania pompowni wodociągowej; Modelowanie sieci wodociągowej – budowa i kalibracja modeli, problemy i zadania projektowe i eksploatacyjne rozwiązywane przy pomocy modeli, wykorzystanie modeli komputerowych do wspomaganie projektowania i modernizacji układów dystrybucji wody; Obliczenia przy zastosowaniu modeli i oporność hydrauliczna przewodów wodociągowych; Straty wody w sieciach wodociągowej- wskaźniki, ograniczanie, metody poszukiwania wycieków; Wtórne zanieczyszczenie i stabilność wody w sieci wodociągowej; Wodociągi w warunkach specjalnych.	
Ćwiczenia projektowe	Ćwiczenie projektowe: Projekt systemu zaopatrzenia w wodę z jego elementami, przy zastosowaniu modelowania hydraulicznego/matematycznego z wykorzystaniem programów symulacyjnych (tworzenia koncepcji) systemów wodociągowych z zastosowaniem od warunków miejscowych - P1.	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada wiedzę z zakresu, modelowania, projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji sieci i obiektów wodociągowych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W02, IS_W09	
Kod efektu	W02	

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Posiada wiedzę z zakresu możliwości korzystania z pakietów oprogramowania przy wymiarowaniu i eksploatacji sieci wodociągowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W10</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie systemów zaopatrzenia w wodę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W07, IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład), zaliczenie i obrona projektów (ćwiczenia projektowe)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi samodzielnie z wykorzystaniem programów wspomagających, modelować układy sieci wodociągowych, potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do rozwiązywania zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi przeprowadzać i przedstawić ocenę techniczną sieci wodociągowej oraz wybranych urządzeń do uzdatniania wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi przeanalizować i ocenić działanie oraz obliczyć parametry eksploatacyjne sieci wodociągowych i wybranych urządzeń do uzdatniania wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład), zaliczenie i obrona projektów (ćwiczenia projektowe)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych..
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład), zaliczenie i obrona projektów (ćwiczenia projektowe)</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>I</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Katarzyna Miszta-Kruk prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski dr inż. Maciej Malarski
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, praca z tekstem.</i>
--------	---

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: rozwiązywanie zadań obliczeniowych, praca z modelem symulacyjnym i jego wariantami. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, mapy, plany.</i>

07.Kryteria zaliczania	
Wykład	Egzamin – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, zaliczenie i obrona projektów cząstkowych.

08.Wymagania wstępne	
	Planowanie przestrzenne, ekonomia

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1) Kwietniewski M., Osuch-Pajdzińska E, Olszewski W. Miszta-Kruk K. Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę, Oficyna Wydawnicza PW, Wyd. 5. Warszawa 2016; 2) Knapik K., Bajer. J. Wodociągi, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011 3) Osuch-Pajdzińska E., Roman M., "Sieci i obiekty wodociągowe" Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008; 4) Kulbik M.: Komputerowe symulacje i badania terenowe miejskich systemów dystrybucji wody. Politechnika Gdańska. Gdańsk 2004; 5) Kowal A., Świderska –Bróż M.: Oczyszczanie wody. PWN. Warszawa – Wrocław 2008; 6) Kowal A., Mackiewicz J., Świderska –Bróż M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wód. Wrocław -1998; 7) Wodociągi i kanalizacji. Poradnik. Arkady. Warszawa 1991; 8) Mielcarzewicz E. Obliczanie systemów zaopatrzenia w wodę, Wyd.2 zmienione, Arkady, Warszawa 2000; 9. Nowakowska-Błaszczyk A., Błaszczyk P. Wodociągi i kanalizacja w planowaniu przestrzennym, Arkady, Warszawa 1974 .
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2401
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów kanalizacyjnych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Nabywanie umiejętności prawidłowego wyboru: sposobu odprowadzania ścieków oraz schematu technologicznego oczyszczania ścieków, w zależności od warunków miejscowych. Poznanie podstaw modelowania hydraulicznego/matematycznego z wykorzystaniem programów symulacyjnych (tworzenia koncepcji) systemów kanalizacyjnych i oczyszczalni ścieków.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia projektowe – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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	50	4,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	60	
Inne godziny kontaktowe:	-	
Razem:	100	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do egzaminu: 10h, opracowanie projektu: 20h, zapoznanie z literaturą: 5h, przygotowanie do ćwiczeń projektowych: 5h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	Zasady projektowania systemów kanalizacyjnych (SK), Cel, zakres i zawartość koncepcji SK, Podział powierzchni zlewni z rozwiązaniem wysokościowym i obliczeniami hydraulicznymi sieci kanalizacyjnej, Modelowanie sieci kanalizacyjnych, Odprowadzanie i zagospodarowanie wód opadowych; Syfony kanalizacyjne i ich wymiarowanie, Zbiorniki kanalizacyjne i ich wymiarowanie, Odory w sieciach kanalizacyjnych – uciążliwość dla otoczenia i metody ich likwidacji, Innowacyjne rozwiązania w SK. Wybór schematu i liczby równoległych ciągów technologicznych oczyszczalni. Energochłonność procesów oczyszczania. Decyzje administracyjne, dane i materiały wyjściowe niezbędne do projektu oczyszczalni. Materiały i procedury przetargowe na projekt i budowę oczyszczalni. Dokumentacja i przebieg rozruchu oczyszczalni. Zwalczanie odorów na terenie oczyszczalni i sieci kanalizacyjnych. Odzysk ciepła z oczyszczalni i sieci kanalizacyjnych.
Ćwiczenia projektowe	Koncepcja systemu kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej (P1). Koncepcja oczyszczalni ścieków komunalnych (P2).
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu projektowania sieci kanalizacyjnych i urządzeń do oczyszczania ścieków.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W02, IS_W09</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu badania jakości i oczyszczania powietrza wokół systemów kanalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06, IS_W07</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład), zaliczenie i obrona projektów cząstkowych (ćwiczenia projektowe)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi ocenić wpływ obiektów systemów kanalizacyjnych na otaczające środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U04</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi projektować elementy systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02, IS_U03, IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład), zaliczenie i obrona projektów cząstkowych (ćwiczenia projektowe)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>2</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski dr. inż. Katarzyna Miszta-Kruk dr inż. Justyna Czajkowska
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: rozwiązywanie zadań obliczeniowych, praca z modelem symulacyjnym i jego wariantami. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, mapy, plany.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Egzamin – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie pozytywnie ocenionych projektów cząstkowych i obrona projektów.

08. Wymagania wstępne	
	Planowanie przestrzenne, ekonomia

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nowakowska-Błaszczyk A. i inni Błaszczyk P. "Wodociągi i kanalizacja w planowaniu przestrzennym" Arkady 1975. 2. Błaszczyk W. i inni "Kanalizacja - sieci i pompownie" Arkady 1983 lub inne wydanie. 3. Kwietniewski M. i inni "Kanalizacja - materiały do projektowania" skrypt Politechniki Warszawskiej 1985. 4. Imhoff K. i inni "Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków" Projprzem - Eko 1996 lub inne wydanie. 5. Szpindor A. "Zaopatrzenie w wodę i kanalizacja wsi" Arkady 1998. 6. Heidrich Z. "Wodociągi i kanalizacje" W.S.i P. S.A. 1999. 7. Geiger W. i inni "Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych - poradnik" Projprzem-Eko 1999. 8. Klepacka B. i inni "Wodociągi i kanalizacja. Cz. 2 Kanalizacja" skrypt Politechniki Białostockiej 1999. 9. Edel L. "Odwodnienie dróg" Wydawnictwo K.i Ł. 2000 lub inne wydanie. 10. Kotowski A. "Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów" Seidel-Przywecki Sp. z o.o. 2011. 11. Bolt A. i inni "Kanalizacja" Seidel - Przywecki Sp. z o.o. 2012. 12. Królikowska J. i inni "Kanalizacja, podstawy projektowania wykonawstwa i eksploatacji" Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2015. 13. Heidrich Z. i inni "Urządzenia do oczyszczania ścieków, projektowanie, przykłady obliczeń" Seidel-Przywecki Sp. z o.o. 20105. 14. Roman M. "Kanalizacja - Oczyszczanie ścieków" Arkady 1986. 15. Bever J. i inni "Zaawansowane metody oczyszczania ścieków" Projprzem-Eko 1997. 16. Kayser R. "Komentarz ATV-DVWK do A131P i A210P - Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym oraz sekwencyjnych reaktorów porcjowych SBR" Seidel-Przywecki Sp. z o.o. 2002. 17. Heidrich Z. i inni. „Sanitacja wsi” Seidel-Przywecki Sp. z o.o. 2008 18. Karamus. Ł. „Oczyszczalnie ścieków i ich eksploatacja” Kabe 2018 19. Dymaczewski Z. „Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków” PZliTS 2011.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1402
Nazwa przedmiotu	Uzdatnianie wody do celów przemysłowych
Wersja przedmiotu	2023ZL
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-

Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Poznanie problematyki związanej z dostosowaniem jakości pobieranej wody do potrzeb technologicznych w przemyśle w tym zrozumienie doboru procesów jednostkowych i układów technologicznych w celu dostosowania jakości wody na potrzeby przemysłowe.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia laboratoryjne – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	100	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do egzaminu: 10h, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10h, wykonanie sprawozdań: 10h, zapoznanie z literaturą: 10h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>1. Źródła wody ujmowanej do celów przemysłowych. Wymagania jakościowe stawiane wodzie wykorzystywanej w przemyśle. Domieszki i zanieczyszczenia wody decydujące o jej właściwościach kamieniotwórczych, korozyjnych i agresywnych. Stabilność chemiczna i biologiczna wody. 2. Korozja chemiczna, elektrochemiczna i mikrobiologiczna. Skutki korozji. Wpływ składu i właściwości wody na korozję. Metody stabilizacji wody. Inhibitorowa ochrona przed korozją i wytrącaniem osadów. 3. Procesy termicznego i chemicznego strącania: termiczne zmiękczenie wody, dekarbonizacja wody wapnem, strącanie metodą „wapno-soda”, strącanie fosforanami, odkrzemianie wody. Zasada procesu, parametry technologiczne. Efektywność uzdatniania wody. Przykłady zastosowania chemicznego strącania w technologii wody. 4. Proces wymiany jonowej. Zasada procesu. Wymieniacze jonowe. Właściwości wymieniaczy jonowych. Równowaga reakcji wymiany jonowej. Kinetyka wymiany jonowej. Technologiczna charakterystyka procesu wymiany jonowej. Zastosowanie procesu wymiany jonowej do zmiękczenia i odmineralizowania wody. Układy technologiczne, efektywność uzdatniania wody. 5. Procesy fizyczne i chemiczne odgazowania wody: istota procesów, czynniki wpływające na skuteczność procesów,</p>

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	technologiczna charakterystyka różnych metod usuwania gazów z wody. 6. Procesy membranowe. Zasada i charakterystyka procesów membranowych (mikro-, ultra-, nanofiltracji, odwróconej osmozy i elektrodializy). Charakterystyka membran. Zanieczyszczenie membran i sposoby jego ograniczania. Konstrukcja modułów membranowych. Zakres przygotowania wody przed i po procesie membranowym. Praktyczne przykłady zastosowania procesów membranowych w uzdatnianiu wody. Schematy technologiczne. . 7. Zajęcia terenowe na stacji uzdatniania wody do celów technologicznych w Elektrociepłowni w Warszawie.
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt zapory ziemnej z elementami uszczelniającymi, drenażem i rowem podskarpowym. Informacje wstępne – program i zasady zaliczenia ćwiczeń. Koncepcja rozwiązania technicznego zapory ziemnej w określonych warunkach lokalizacji. Obliczenia sprawdzające – nachylenia skarp, stateczności, osiadania i filtracji przez zaporę i podłoże - zadanie (obliczenia numeryczne). Dobór wymiarów, konstrukcji drenażu i rowu podskarpowego. Dobór wymiarów i konstrukcji elementów uszczelniających. Technologia budowy i kontroli wykonawstwa. Urządzenia kontrolno-pomiarowe. Instrukcja eksploatacji i kontroli.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada pogłębioną i pogłębioną wiedzę w zakresie wymagań stawianych wodzie przeznaczonej do celów przemysłowych, procesów, metod i technik fizycznych i chemicznych służących odpowiedniemu uzdatnianiu wody używanej w przemyśle, w tym przede wszystkim minimalizacji jej cech korozyjnych i osadotwórczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06, IS-W09</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę niezbędną do prowadzenia badań i analizy procesów wykorzystywanych do uzdatniania wody do celów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05, IS_W16</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru technologii stosowanych do uzdatniania wody w systemach zaopatrzenia w wodę linii produkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi przeanalizować i ocenić wpływ parametrów procesu na jego efektywność technologiczną w uzdatnianiu wody do celów przemysłowych oraz dokonać wyboru ich optymalnych wartości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U06</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Posiada umiejętność planowania, realizacji i interpretacji badań technologicznych nad uzdatnianiem wody do celów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U15</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, kolokwium końcowe (ćwiczenia laboratoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02, IS_K04</i>

Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Potrafi formułować problemy i rozwiązywać je w zespole, dotyczące konieczności uzdatniania wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K03, IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>I</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Małgorzata Perchuć dr inż. Katarzyna Umiejewska, prof. uczelni dr inż. Justyna Walczak mgr inż. Katarzyna Sytek-Szmeichel
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład tablicowy, dyskusja, prezentacja/wystąpienie. Techniki: tablica, sprzęt komputerowy, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody: metoda laboratoryjna, praca w grupach. Techniki: sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Egzamin – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań z ćwiczeń, kolokwium końcowe.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Kowal A., Świdorska-Bróż M.: „Oczyszczanie wody”. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 1996. 2. Praca zbiorowa pod red. Nawrockiego J., Biłozora S.: „Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne”. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa - Poznań, 2000. 3. Bodzek M., Konieczny K.: „Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody”. Ofic. Wyd. Projprzem-Eko, Bydgoszcz, 2005. 4. Chomicz D.: „Uzdatnianie wody w kotłowniach i ciepłowniach”. Arkady, Warszawa, 1989. 5. Stańda J.: „Woda do kotłów parowych i obiegów siłowni ciepłych”. WNT, Warszawa, 1992. 6. Sierakowski E., Mrożek J.: „Kontrola wody i pary w energetyce”. WNT, Warszawa, 1979. 7. Apolinarski A., Perchuć M., Wąsowski J.: „Procesy jednostkowe w technologii wody-laboratorium”. Ofic. Wydaw. PW, Warszawa, 2008.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<i>1110-ISZWS-MSP-2402</i>
Nazwa przedmiotu	<i>Oczyszczanie ścieków przemysłowych</i>

Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z oczyszczaniem ścieków przemysłowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia laboratoryjne – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	100	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do egzaminu: 20h, przygotowanie sprawozdań: 10h, przygotowanie do laboratoriów: 10h.	

03. Treści kształcenia	
Wykład	Przepisy prawa dotyczące ścieków przemysłowych. Definicja ścieków przemysłowych. Podział ścieków przemysłowych na grupy i ich charakterystyka. Ładunki zanieczyszczeń w zależności od rodzaju przemysłu. Podział i charakterystyka ścieków galwanicznych (ścieki chromowe, cyjankowe, o charakterze kwaśnym lub alkalicznym, ścieki w postaci emulsji) oraz procesy ich oczyszczania. Proces koagulacji i flotacji w oczyszczaniu ścieków przemysłowych. Procesy AOP. Charakterystyka ścieków z przemysłu spożywczego. Tlenowe i beztlenowe metody oczyszczania ścieków przemysłowych. Przykłady rozwiązań przemysłowych oczyszczalni ścieków.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zapoznanie studentów z problematyką realizowaną na ćwiczeniach. Zasady BHP w laboratorium technologii ścieków. Neutralizacja ścieków, wytrącanie metali. Usuwanie chromu ze ścieków.

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	Oczyszczanie ścieków lakierniczych. Destabilizacja ścieków występujących w postaci emulsji. Usuwanie ze ścieków substancji powierzchniowo czynnych.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę teoretyczną z chemii środowiska wraz z nowoczesnymi technikami stosowanymi do pomiaru wskaźników jakości ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie chemicznych i biologicznych technik oraz metod oczyszczania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Ma szczegółową wiedzę w zakresie chemicznych i biologicznych zaawansowanych technik oraz metod stosowanych w oczyszczaniu ścieków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład), zaliczenie wejściówek i kolokwium obliczeniowe (ćwiczenia laboratoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Umie przeanalizować i ocenić wpływ wybranych parametrów procesu na jego efektywność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U06</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi samodzielnie przeanalizować, opisać i ocenić przebieg procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych zachodzących przy oczyszczaniu ścieków przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład), zaliczenie wejściówek i kolokwium obliczeniowe (ćwiczenia laboratoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K05</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>2</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Katarzyna Umiejewska, prof. uczelni
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning).</i>
--------	--

	<i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), metoda laboratoryjna, praca w grupach.</i> <i>Techniki: sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Egzamin – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obecność na zajęciach, wykonanie sprawozdań, kolokwium końcowe – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Anielak A: Oczyszczanie ścieków przemysłowych. PWN Warszawa, 2002. 2. Apolinarski M., Bartkiewicz B., Wąsowski J. – Ćwiczenia laboratoryjne z technologii ścieków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2001. 3. Bartkiewicz B., K.Umiejewska: Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN Warszawa, 2010. 4. Meinck F i in: Ścieki przemysłowe. Arkady, Warszawa, 1980. 5. Koziorowski B.: Ścieki przemysłowe, WNT Warszawa, 1980. 6. Ruffer H, Rosenwinkel K.: Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Projprzem Eko, Bydgoszcz, 1998. 7. J. B. Bień, J.Sorbik-Szołtysek, K.Wystalska, M.Kowalczyk, T. Komizela – Unieszkodliwianie ścieków przemysłowych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2018 9. Poradnik galwanotechnika, praca zbiorowa, Warszawa, 2002.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2405
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane rozwiązania instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z problematyką instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych w budynkach użyteczności publicznej, służby zdrowia, biurowych, usługowych, budynkach energooszczędnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia audytoryjne – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	100	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do pisemnego zaliczenia wykładów: 15h, przygotowanie do zaliczenia kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych: 15h, zapoznanie z literaturą: 10h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne w budynkach niemieszkalnych – budynki użyteczności publicznej, biurowe, szkolne, służby zdrowia: wymagania w projektowaniu; aspekty wykonawcze i eksploatacyjne. Instalacje w budynkach energooszczędnych: zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków według certyfikatów LEED i BREAM – wymagania projektowe odnośnie instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych. Technologia BIM w aspekcie projektowania i wykonawstwa instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne w budynkach inteligentnych. Systemy BMS w instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych. Kierunki rozwoju instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych. Wycieczki techniczne do budynków z certyfikatami LEED, BREAM, WELL.
Ćwiczenia audytoryjne	Sformułowanie założeń dla układu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych dla budynku biurowego 50-kondygnacyjnego. Dobór założeń dla projektu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych w budynku energooszczędnym według wymagań LEED/BREAM. Dobór urządzeń zabezpieczających przed wtórnym zanieczyszczeniem wody pitnej w budynkach o różnych funkcjach użytkowych. Zespołowe opracowanie koncepcji zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków dla danego obiektu budowlanego: analiza funkcjonowania obiektu, specyfika obiektu, analiza techniczna zaopatrzenia w wodę, analiza techniczna odprowadzania ścieków bytowych i deszczowych, analiza zastosowanych rozwiązań pod względem oszczędzania wody i energii, uproszczona analiza SWOT.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę, podbudowaną teoretycznie z mechaniki płynów w zakresie przepływów w instalacjach wod-kan.

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę, podbudowaną teoretycznie z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji instalacji wod-kan.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W02</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu właściwości fizycznych, mechanicznych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w instalacjach wod-kan.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład, ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt koncepcyjny instalacji wod-kan dla budynków niemieszkalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi projektować, realizować i eksploatować elementy instalacji wod-kan w budynkach niemieszkalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi wybrać i zastosować odpowiednie materiały na urządzenia i instalacje stosowane w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych dla budynków niemieszkalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Uwzględnić w opracowanych koncepcjach zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków pozatechniczne aspekty związane z czynnikami planowania przestrzennego, aspektami socjologicznymi, społecznymi i ekonomicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Umie współpracować w zespole przyjmując różne role, realizować przydzielone zadania częściowe, komunikować się z pozostałymi członkami zespołu w celu osiągnięcia wspólnego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Potrafi zaprezentować swoją koncepcję podczas wystąpienia przed publicznością, uzasadniać swoje rozwiązania i uczestniczyć w merytorycznej dyskusji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (ćwiczenia audytoryjne)</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>2</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Jarosław Chudzicki, prof. uczelni mgr inż. Kaja Niewitecka
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy, dyskusja, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie, pokaz i obserwacja, demonstracje audio i/lub wideo.</i>
--------	--

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadków, rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa, prezentacja/wystąpienie, praca w grupach.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Chudzicki J., Sosnowski S. Instalacje wodociągowe – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Wydawnictwo Seidel-Przywecki, wydanie III, Warszawa 2011. Chudzicki J., Sosnowski S. Instalacje kanalizacyjne – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Wydawnictwo Seidel-Przywecki, wydanie III, Warszawa 2011. Kasznia D., Magiera J. Wierzowiecki P. BIM w praktyce. Standardy-wdrożenie-case study. PWN, Warszawa, 2017. Duszczyk K i inni. Inteligentny budynek. Poradnik projektanta, instalatora i użytkownika. Wyd. PWN, Warszawa 2019.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3401
Nazwa przedmiotu	Systemy unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów stałych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Cel przedmiotu	Przedstawienie podstawowych informacji dot. gospodarki odpadami z uwzględnieniem powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Zapoznanie studentów z technologią gospodarki odpadami w tym m. in.: charakterystyką ilościową i jakościową odpadów komunalnych, podstawami technologicznymi metod unieszkodliwiania/zagospodarowania odpadów komunalnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia projektowe – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	75	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do kolokwium: 10h, zapoznanie z literaturą: 5h, opracowanie projektu: 15h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>Wprowadzenie: Definicja odpadów, podstawowe pojęcia z zakresu gospodarowania odpadami. Klasyfikacja odpadów. Oddziaływanie odpadów na środowisko. Waga problemu ochrony środowiska przed odpadami. Podstawy prawne w zakresie gospodarowania odpadami (krajowe uregulowania ustawowe oraz przepisy wykonawcze oraz dyrektywy UE w zakresie gospodarowania odpadami). Sposoby pozyskiwania informacji o odpadach w miejscu ich powstawania. Źródła informacji: dane statystyczne, SIGOP, raporty służb GIOŚ dane literaturowe rozpoznanie technologiczne, ankietyzacja, rozpoznanie w terenie i inne. Statystyka nagromadzenia odpadów w Polsce</p> <p>Charakterystyka ogólna źródeł powstawania odpadów komunalnych, odpadów przemysłowych i odpadów powstających przy oczyszczaniu ścieków. Właściwości technologiczne odpadów komunalnych</p> <p>Hierarchia zasad postępowania z odpadami. Omówienie metod unieszkodliwiania wybranych odpadów przemysłowych. Badania odpadów komunalnych: zakres badań, metodyki badań, charakterystyka ilościowa i jakościowa odpadów komunalnych.</p> <p>Odpady komunalne. Charakterystyka metod postępowania z odpadami: recykling, odzysk surowców wtórnych, metody biochemiczne (kompostowanie, fermentacja metanowa, mechaniczno-biologiczne przekształcanie odpadów), metody termiczne (spalanie, piroliza, paliwo zastępcze), składowanie. Procesy i operacje jednostkowe stosowane w technologiach zagospodarowania/unieszkodliwiania odpadów</p> <p>Kompostowanie i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach tlenowych: podstawowe procesy zachodzące podczas kompostowania, systemy kompostowania i MBP, wybrane technologie, wady i zalety metody).</p>

	Fermentacja i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach beztlenowych: podstawowe procesy zachodzące podczas fermentacji metanowej, systemy fermentacji w komorach, wybrane technologie, wady i zalety metody). Metody termiczne: podstawowe procesy zachodzące podczas spalania bezpośredniego i pirolizy odpadów komunalnych i wydzielonych frakcji odpadów, wybrane technologie, odpady technologiczne i metody ich unieszkodliwiania; produkcja paliwa zastępczego, wady i zalety metod termicznych. Składowanie odpadów: podstawowe procesy zachodzące podczas składowania odpadów, aspekty prawne i inne przepisy dopuszczające składowanie odpadów na składowiskach, potencjalny wpływ składowisk na środowisko i metody zapobiegania temu wpływowi. Porównanie metod gospodarowania / unieszkodliwiania odpadów komunalnych.
Ćwiczenia projektowe	Omówienie zasad i zakresu projektu. Omówienie podstaw projektowania w zakresie gromadzenia (w tym selektywnej zbiórki) transportu i unieszkodliwiania odpadów: - Kompostowanie, - Mechaniczny odzysk frakcji materiałowych - Metody termiczne, - Składowanie Omówienie obliczeń technologicznych projektowania. Wykonanie przez studentów (w zespołach 2 osobowych) projektów koncepcji technologicznych unieszkodliwiania odpadów (dla wybranej technologii unieszkodliwiania i wybranego miasta).
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada informacje dotyczące powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Zna podstawy prawne w zakresie gospodarowania odpadami oraz umie pozyskiwać informacje o odpadach. Posiada wiedzę dotyczącą badań odpadów, zna operacje jednostkowe stosowane w technologiach wykorzystania i unieszkodliwiania odpadów. Zna procesy zachodzące podczas procesów stabilizacji tlenowej, beztlenowej oraz spalania bezpośredniego i pirolizy odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04, IS_W05, IS_W06</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Zna zasady projektowania nagromadzenia odpadów i ich wywozu do miejsca wykorzystania lub unieszkodliwienia. Posiada umiejętność samodzielnego projektowania systemów technologicznych stosowanych w gospodarce odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03, IS_U06, IS_U07, IS_U08, IS_U10, IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>II</i>
Semestr	<i>3</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	mgr inż. Urszula Pieniak
----------------------	--------------------------

	mgr inż. Irena Roszczyńska
--	----------------------------

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych, mapy, plany.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda projektu. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MStTeams, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice.</i>

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Kolokwium – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie pozytywnie ocenionego projektu i obrona projektu.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	[1]. Czesława Rosik-Dulawska, Podstawy gospodarki odpadami. PWN. 2020 [2]. Wojciech Lutek, Zrównoważona i inteligentna gospodarka odpadami komunalnymi. Lublin : Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej. 2020 [3]. Krzysztof Małachowski Gospodarowanie odpadami komunalnymi w Polsce : polityka, funkcjonowanie, ewaluacja. Szczecin : Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. 2019 [4]. Dacko Mariusz, Dacko Aneta, Mazur Gabriela, GOSPODARKA ODPADAMI A ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ LOKALNY. AgEcon. 2018 [5]. Robert Sidelko, Przetwarzanie odpadów komunalnych w praktyce. Politechnika Koszalińska. 2018 [6]. Dacko Mariusz, Dacko Aneta, Mazur Gabriela, GOSPODARKA ODPADAMI A ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ LOKALNY. AgEcon. 2018 [7]. Emilia den Boer, Wojciech Hryb, Barbara Kozłowska, Gospodarka odpadami komunalnymi : szanse, wyzwania i zagrożenia. Warszawa : Texter. 2017 [8]. Poradnik gospodarowania odpadami pod red. dr hab. inż. K. Skalmowski, wyd. Verlag Dashofer, 2015 [9]. Jędrzszak A., Mechaniczno – biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN warszawa 2008. [10]. Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Poradnik gospodarowania odpadami, Wydawnictwo Seidel – Przewoeki, Warszawa 2003. [11]. Skalmowski K., inni, Badanie właściwości technologicznych odpadów komunalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004. [12]. Piecuch T., Termiczna utylizacja odpadów i ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej 1998. [13]. Wybrane pozycje literaturowe z czasopism, np. Przeglądu Komunalnego.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2403
Nazwa przedmiotu	Projektowanie technologiczne oczyszczania wody i ścieków
Wersja przedmiotu	2024L

Poziom kształcenia	<i>studia II st.</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<i>stacjonarne</i>
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>
Kierunek studiów	<i>Inżynieria Środowiska</i>
Specjalność	<i>Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z procesem projektowania technologicznego oczyszczania wody i ścieków
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia laboratoryjne – 15h Ćwiczenia projektowe – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
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:	-	
Razem:	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie projektu: 10h, opracowanie wyników: 6h, przygotowanie prezentacji: 4h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Ćwiczenia laboratoryjne	Badania wstępne nad procesem uzdatniania wody oraz oczyszczania ścieków przemysłowych (procesy pogłębionego utleniania). Prowadzenie badań zasadniczych pozwalających na wybranie podstawowej koncepcji technologicznej (dobór parametrów technologicznych procesu).
Ćwiczenia projektowe	Zasada prowadzenia badań technologicznych jako podstawa pozyskiwania danych wyjściowych do projektowania technologicznego. Program, skala i zakres badań technologicznych poboru prób wody do badań technologicznych. Zakres i rola kontroli analitycznej w badaniach technologicznych. Analiza fizyko-chemiczna i znaczenie wybranych wskaźników jakości wody i ścieków przemysłowych. Opracowanie wstępnej koncepcji technologicznej(warianty) i podstawowej koncepcji technologicznej. Dobór urządzeń, obliczenia bilansowe reagentów i produktów

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	odpadowych. Dobór urządzeń, obliczenia strumieni ścieków i odpadów ściekowych (skratki, piasek, osady wstępne i wtórne). Wykonanie projektu technologicznego uzdatniania wody podziemnej lub powierzchniowej dla założonego zapotrzebowania na wodę. Wykonanie projektu technologicznego oczyszczalni ścieków przemysłowych dla założonej ilości ścieków i określonej charakterystyki ścieków.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę i zna trendy rozwojowe z zakresu ochrony środowiska w zakresie chemicznych i biologicznych technik stosowanych w oczyszczaniu wody i ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Kod efektu	W02
Opis	Posiada pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu projektowania obiektów gospodarki wodnej i ściekowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09
Kod efektu	W03
Opis	Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12
Kod efektu	W04
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę do prowadzenia badań i analizy procesów w systemach zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W16
Metody weryfikacji	<i>Pisemne opracowanie wyników (ćwiczenia laboratoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru urządzeń stosowanych w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeprowadzić i przedstawić ocenę technologiczną urządzeń stosowanych w zaopatrzeniu w wodę i odprowadzaniu ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi samodzielnie zaprojektować instalację do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej i prezentacji ustnej projekt stacji uzdatniania wody i projekt oczyszczalni ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólne realizowanie zadań związanych z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów	
Rok	I
Semestr	2

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Katarzyna Umiejewska, prof. uczelni

06. Metody i techniki kształcenia	
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), metoda laboratoryjna. Techniki: sprzęt laboratoryjny, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: dyskusja, metoda projektu, prezentacja/wystąpienie, praca w grupach. Techniki: sprzęt komputerowy, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>

07. Kryteria zaliczania	
Ćwiczenia laboratoryjne	Obecność na zajęciach, pisemne opracowanie uzyskanych wyników na ocenę pozytywną.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie pozytywnie ocenionego projektu i obrona projektu.

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Kowal.A., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody. Wydawnictwa Naukowe PWN 2004. 2. Nawrocki.J., Biłozor S.:Uzdatnianie wody. Wydawnictwa Naukowe PWN 2004. 3. Kowal.A., Maćkiewicz J., Świdorska -Bróz M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wód. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 1998. 4. Heidrich.Z., Witkowski. A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków. Projektowanie, przykłady obliczeń. Wydawnictwo " Seidel-Przywecki" Sp.z o.o. Warszawa 2005. 5. Bever.J., Stein.A., Tejchman.H.: Zaawansowane metody oczyszczania ścieków. Oficyna Wydawnicza Projprzem- EKO Bydgoszcz. 1997. 6. Henze.M., Horremoes.P., Jansen.J., Arvin E.: Oczyszczanie ścieków, procesy biologiczne i chemiczne. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej. Kielce 2000.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-1403
Nazwa przedmiotu	Podstawy biologiczne w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-

Status przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nauczenie rozumienia roli organizmów w procesach biologicznego uzdatniania wody, oczyszczania ścieków, unieszkodliwiania osadów ściekowych oraz pozyskanie umiejętności dokonania oceny eksploatacyjnej po względem wskaźników biologicznych zakładów gospodarki komunalnej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Ćwiczenia laboratoryjne – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
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:	-	
Razem:	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do kolokwium: 7h, zapoznanie z literaturą i przygotowanie do zajęć: 5h, przygotowanie sprawozdań: 8h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	Procesy biologiczne w uzdatnianiu wody. Dezynfekcja wody. Wpływ drobnoustrojów na pogarszanie jakości wody. Lekooporność mikroorganizmów. Formowanie błon biologicznych w urządzeniach hydrotechnicznych. Rola mikroorganizmów w rozkładzie refrakcyjnych związków organicznych jako składników ścieków. Podstawowe procesy mikrobiologiczne w fermentacji metanowej. Ocena ekotoksyczności ścieków. Grupy ekofizjologiczne mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków. Rola roślin w hydrofitowych oczyszczalniach ścieków.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena ekotoksyczności ścieków. Grupy ekofizjologiczne mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków. Badanie bakterii biorących udział w unieszkodliwianiu osadów metodą fermentacji metanowej. Dezynfekcja wody.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę o procesach oczyszczania ścieków i dezynfekcji wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06, IS_W12</i>
Kod efektu	<i>W02</i>

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Posiada wiedzę o biodegradacji refrakcyjnych związków organicznych w ściekach i roli mikroorganizmów w fermentacji metanowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W12
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę w zakresie szkodliwości ścieków w odniesieniu do biocenoz wodnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi opisać i ocenić procesy biologiczne w systemach zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07, IS_U10
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić procesy biologicznego oczyszczania ścieków i dezynfekcji wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07, IS_U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi ocenić dokumenty wymagane przy uzgadnianiu projektów z zakresu systemów wodociągowych i oczyszczania ścieków pod kątem procesów biologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U13
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład), obrona sprawozdań, sprawdzian (ćwiczenia laboratoryjne).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K03
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad bioetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K03
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	I

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. Monika Załęska-Radziwiłł dr hab. inż. Adam Muszyński, prof. uczelni dr hab. inż. Agnieszka Tabernacka, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, dyskusja. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody:</i> dyskusja, metoda laboratoryjna, praca w grupach. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.

07. Kryteria zaliczania

--	--

Wykład	Kolokwium – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań, zaliczenie sprawdzianu – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów..

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Muszyński A. (red.) (2007): „Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Słomczyński T., Muszyński A. (red.) (2010): „Biologia środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Łebkowska M., Załęska-Radziwiłł M. (red.) (2016): „Mikroorganizmy - pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Łebkowska M., Załęska-Radziwiłł M., Słomczyńska B.: "Toksykologia środowiska – ćwiczenia laboratoryjne". OWPW, Warszawa. Hanze M., Harremoes P., Jansen J., Arvion E. (2000): "Oczyszczanie ścieków procesy biologiczne i chemiczne" Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej Kielce. Klimiuk E., Łebkowska M. (2003): "Biotechnologia w ochronie środowiska" Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Gajewska M., Obarska-Pempkowiak H., Wojciechowska E. (2010): "Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków". PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-2409
Nazwa przedmiotu	<i>Reliability and safety of water and wastewater systems</i>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Poznanie słownictwa branżowego w języku angielskim z zakresu zasad oceny niezawodności oraz bezpieczeństwa, obiektów i systemów w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych dla potrzeb ich projektowania, budowy i eksploatacji z uwzględnieniem niezawodności.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia audytoryjne – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
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:	-	
Razem:	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do ćwiczeń: 5h, wykonanie zadań ćwiczeniowych: 5h, zapoznanie z literaturą: 5h, przygotowanie do zaliczenia w formie testu językowego: 5h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Wprowadzenie do niezawodności. Modele niezawodności obiektów technicznych. Wybrane miary i parametry niezawodności. Wybrane metody oceny niezawodności obiektów sieciowych. Badania eksploatacyjne niezawodności. Kryteria niezawodności funkcjonowania obiektów technicznych. Podstawy oceny ryzyka nieprawidłowego funkcjonowania obiektów. Metody oceny bezpieczeństwa. Podstawy zarządzania ryzykiem i bezpieczeństwem w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych.</p>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada wiedzę z języka obcego na poziomie B2+.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03	
Kod efektu	W02	
Opis	Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji sieci.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09	
Kod efektu	W03	
Opis	Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie systemów.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12	
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie w formie testu językowego (ćwiczenia audytoryjne)</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	U01	
Opis	Potrafi przeprowadzać i przedstawić ocenę techniczną lub technologiczną lub funkcjonalną z punktu widzenia niezawodności systemów inżynierskich.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03	
Kod efektu	U02	
Opis	Potrafi przeanalizować i ocenić działanie pod względem niezawodności oraz obliczyć wskaźniki układów sieciowych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03	
Kod efektu	U03	

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Potrafi czytać prasę fachową (w języku obcym), prowadzić proces samokształcenia się oraz przygotować prezentację ustną z wybranego zagadnienia systemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U09, IS_U14</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas weryfikacji zadań (ćwiczenia audytoryjne).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>2</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Katarzyna Miszta-Kruk prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski dr inż. Klara Ramm
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: dyskusja, analiza studium przypadków, rozwiązywanie zadań obliczeniowych.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych..</i>
-----------------------	---

07. Kryteria zaliczania

Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, test językowy – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
-----------------------	--

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. D. Smith: Reliability, Maintainability and Risk. Practical Methods for Engineers, 2017 2. Ajit Kumar Verma, Srividya Ajit, Durga Rao Karanki: Reliability and Safety Engineering. Part of the Springer Series in Reliability Engineering book series (RELIABILITY), 2010 3. E. Zio: Computational Methods for Reliability and Risk Analysis (Series on Quality, Reliability and Engineering Statistics Vol. 14), World Scientific, New Jersey-London, 2009
-----------------------	---

	<p>4. E. Zio: An Introduction to the basics of Reliability and Risk Analysis (Series on Quality, Reliability and Engineering Statistics Vol. 13), World Scientific, New Jersey-London, 2007</p> <p>5. M.T. Todinov: Reliability and Risk Models: Setting Reliability Requirements. John Wiley & Sons, Chichester, 2005</p> <p>6. C.E. Ebeling: An introduction to reliability and maintainability engineering. Tata McGraw-HillPublishingCompany Ltd, New Delhi, 1997.</p>
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3501
Nazwa przedmiotu	Gospodarka wodnościekowa w zakładach przemysłowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze specyfiką gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych. Przedstawione zostaną zagadnienia ogólne dotyczące tej gospodarki oraz zagadnienia specyficzne dla wybranych gałęzi przemysłu.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia audytoryjne – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	

Razem:	75
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do pisemnego zaliczenia wykładów: 10h, przygotowanie ćwiczeń: 20h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	Gospodarka wodna i ściekowa w zakładach przemysłowych na tle gospodarki wodnej i ściekowej w kraju. Zapotrzebowanie na wodę dla przemysłu. Wymagania jakościowe dla wody wykorzystywanej w celach produkcyjnych. Zasady sporządzania bilans wodno-ściekowy dla zakładu przemysłowego. Systemy gospodarki wodno-ściekowej w zakładzie przemysłowym. Rodzaje urządzeń, ich budowa i zasady projektowania Woda i ścieki w przemyśle energetycznym. Zasady odprowadzania ścieków przemysłowych do kanalizacji komunalnej i do odbiorników. Niezawodność dostawy wody i odprowadzania ścieków z zakładów przemysłowych Zapoznanie studentów z gospodarką wodno-ściekową w wybranym zakładzie przemysłowym.
Ćwiczenia audytoryjne	Zajęcia terenowe. Opracowanie bilansu wodnościekowego dla wybranego zakładu przemysłowego. Koncepcja technologiczna uzdatniania wody i oczyszczania ścieków dla wybranego zakładu przemysłowego.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu, projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji obiektów gospodarki wodnej, zaopatrzenia wodę i odprowadzania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W09</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie systemów zaopatrzenia w wodę, odprowadzania ścieków oraz inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W12</i>
Metody weryfikacji	
<i>Zaliczenie kolokwium (wykład), wykonanie zadań ćwiczeniowych (ćwiczenia audytoryjne)</i>	
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru urządzeń stosowanych w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi przeprowadzać i przedstawić ocenę techniczną lub technologiczną lub funkcjonalną urządzeń stosowanych w zaopatrzeniu w wodę i odprowadzaniu ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi samodzielnie zaprojektować instalacje uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Kod efektu	<i>U04</i>
Opis	Potrafi przeanalizować i ocenić działanie oraz obliczyć parametry eksploatacyjne urządzeń sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Kod efektu	<i>U05</i>
Opis	Potrafi samodzielnie wyznaczyć i przeanalizować wartości skumulowanych wskaźników zużycia energii zapotrzebowania i zużycia wody oraz ilości ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U06</i>

Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie kolokwium (wykład), wykonanie zadań ćwiczeniowych (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K05</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa (ćwiczenia audytoryjne).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>II</i>
Semestr	<i>3</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Katarzyna Umiejewska, prof. uczelni
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning). Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), metoda ćwiczeniowa, pomiar w terenie, praca w grupach. Techniki: specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, aparatura pomiarowa, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, poprawnie wykonane zadania ćwiczeniowe.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mielcarzewicz E.: Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych PWN Warszawa 1986. 2. Rüffer H., Rosenwinkel K. H.: Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Poradnik. Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO Bydgoszcz 1998. 3. Zembaty W.: Systemy i urządzenia chłodzące elektrowni ciepłych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993. 4. Kowal A., Świdorska – Bróż M.: Oczyszczanie wody. PWN Warszawa 1996. 5. Imhoff K., Imhoff K.R.: Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Poradnik. Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO Bydgoszcz 2003.
-----------------------	---

	6. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka i ochrona środowiska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1997. 7. Stańda J.: Woda dla kotłów parowych i obiegów chłodzących siłowni ciepłych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995. 8. Żarski K.: Obiegi wodne i parowe w Kotłowniach. Poradnik projektanta. Ośrodek Informacji "Technika instalacyjna w budownictwie" Warszawa 2000.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3502
Nazwa przedmiotu	Kontrola obiektów gospodarki wodnościekowej w zakładach przemysłowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie się z zasadami i sposobami przygotowania wody przeznaczonej na cele technologiczne oraz z problemem powstawania i utylizacji ścieków w zakładach przemysłowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia audytoryjne – 15h Ćwiczenia laboratoryjne – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-
Razem:	75
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do laboratoriów: 10h, opracowanie raportów: 10h, przygotowanie do prezentacji z ćwiczeń: 10h.</i>
03. Treści kształcenia	
Ćwiczenia audytoryjne	1. Podstawowe cele i zakres kontroli obiektów gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych 2. Przebieg procesu pokrywania galwanicznego. Opis gospodarki wodno-ściekowej w zakładzie produkcyjnym na przykładzie Centrum Naukowo-Produkcyjnym Elektroniki Profesjonalnej „RADWAR” 3. Schemat SUW dla elektrociepłowni na przykładzie Elektrociepłowni „Siekierki”. Sposoby, miejsca i rodzaje próbek wody pobieranych do potrzeb kontroli pracy SUW 4. Schemat oczyszczalni ścieków poprodukcyjnych. Sposoby, miejsca i rodzaje próbek ścieków pobieranych do potrzeb kontroli pracy oczyszczalni ścieków przemysłowych. 5. Opis gospodarki wodno-ściekowej w Mennicy Polskiej S.A. Schemat technologiczny SUW. Sposoby, miejsca i rodzaje próbek wody pobieranych do potrzeb kontroli pracy urządzeń SUW.
Ćwiczenia laboratoryjne	1. Zajęcia terenowe w Elektrociepłowni „Siekierki” . Pobór próbek wody do kontroli pracy urządzeń stacji uzdatniania wody technologicznej. Wykonanie analiz próbek wody. Opracowanie raportu dotyczącego funkcjonowania stacji uzdatniania wody dla potrzeb E.C. Siekierki 2. Zajęcia terenowe w Centrum Naukowo-Produkcyjnym Elektroniki Profesjonalnej „RADWAR” . Pobór próbek ścieków do kontroli pracy urządzeń oczyszczalni ścieków. Wykonanie analiz próbek ścieków. Opracowanie raportu dotyczącego pracy oczyszczalni ścieków poprodukcyjnych w Centrum Naukowo-Produkcyjnym Elektroniki Profesjonalnej „RADWAR”. 3. Zajęcia terenowe w Mennicy Polskiej S.A. Pobór próbek wody z urządzeń stacji uzdatniania wody technologicznej. Wykonanie analiz próbek wody. Opracowanie raportu dotyczącego funkcjonowania stacji uzdatniania wody dla potrzeb Mennicy Polskiej S.A, 4. Zajęcia terenowe w SUW w Markach. Pobór próbek wody z urządzeń stacji uzdatniania wody technologicznej. Wykonanie analiz próbek wody. Opracowanie raportu dotyczącego funkcjonowania stacji uzdatniania wody.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Zna wpływ uciążliwych i niepożądanych składników i właściwości wód używanych w elektrociepłowniach i ich wpływu na pracę urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06, IS_W12</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Zna potrzebę i zasadę poboru prób wody w celu kontroli przebiegu procesów jednostkowych i całego układu technologicznego SUW.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Zna przebieg procesu powstawania ścieków z pokrywania galwanicznego oraz gospodarkę wodno-ściekową w zakładzie produkcyjnym. na przykładzie Centrum Naukowo-Produkcyjnym Elektroniki Profesjonalnej „RADWAR”
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06</i>
Kod efektu	<i>W04</i>
Opis	Zna gospodarkę wodno-ściekową w zakładzie produkcyjnym oraz potrafi ocenić kierunki jej modernizacji.

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06, IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i>Opis i ustna prezentacja procesu (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi pobrać próby wody do kontroli pracy urządzeń technicznych, zaplanować zakres analizy fizyko-chemicznej, przeprowadzić ją, ocenić i opisać przebieg wielostopniowego oczyszczania wody stosowanej w elektrociepłowni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03, IS_U10</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi pobrać próby ścieków do kontroli pracy urządzeń technicznych, zaplanować zakres analizy fizyko-chemicznej, przeprowadzić ją, ocenić i opisać przebieg wielostopniowego oczyszczania ścieków poprodukcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03, IS_U10</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi ocenić i porównać różne schematy technologiczne oczyszczalni ścieków po galwanicznych i potrzebę kontroli pracy oczyszczalni ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Opis i ustna prezentacja procesu (ćwiczenia audytoryjne), dyskusja nt. sprawozdania (ćwiczenia laboratoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość społecznych konsekwencji wyboru i stosowania rozwiązania technologicznego i technicznego oczyszczania wody i ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Zna odpowiedzialność i skutki pracy zespołowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony sprawozdania (ćwiczenia laboratoryjne).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>II</i>
Semestr	<i>3</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Małgorzata Perchuc
----------------------	----------------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), metoda ćwiczeniowa, pomiar w terenie, praca w grupach. Techniki: aparatura pomiarowa, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody: dyskusja, metoda laboratoryjna, praca w grupach. Techniki: tablica, sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>

07. Kryteria zaliczania

Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, poprawnie wykonany opis procesu i pozytywnie oceniona ustna prezentacja.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obecność na zajęciach, pozytywna ocena przedstawionego sprawozdania, obrona ustna.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	[1] Kowal A., Świdzka-Bróż M.; Oczyszczanie wody. Wydawnictwa Naukowe PWN 2007r [2] Nawrocki J., Biłozor S.; Uzdatanianie wody. Wydawnictwa Naukowe PWN 2004r [3] Heidrich.Z., Witkowski. A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków. Projektowanie, przykłady obliczeń. Wydawnictwo” Seidel-Przywecki” Sp.zoo. Warszawa. 2005 [4] Henze.M.,Horremoes.P.,Jansen.J.,Arvin.E; Oczyszczanie ścieków, procesy biologiczne i chemiczne. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej. Kielce 2000 r. [5] Anielak A.; Chemiczne i Fizykochemiczne Oczyszczanie Ścieków. Wydawnictwa Naukowe PWN 2000 r [6] Kowal A.; Odnowa Wody ze Ścieków. Podstawy teoretyczne procesów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wyd.II, 1997 r. [7] Bartkiewicz B.; Ścieki Przemysłowe. Wyd. PWN 2002 r. [8] Ruffer H., Rosenwinkel K.H.; Oczyszczanie Ścieków Przemysłowych. Projprzem –Eko. 2004.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3503
Nazwa przedmiotu	Przeróbka i utylizacja osadów ściekowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie przeróbki i utylizacji osadów ściekowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia projektowe – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1,8

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

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:	-	
Razem:	75	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 20h, opracowanie projektu: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	Źródła, rodzaje i ilości osadów ściekowych. Charakterystyka osadów ściekowych. Problem osadów ściekowych w świetle obowiązujących przepisów prawnych. Kondycjonowanie osadów. Dezintegracja osadów. Zagęszczanie grawitacyjne, flotacyjne i mechaniczne. Pojęcie stabilizacji osadów. Stabilizacja tlenowa: przebieg, kinetyka, urządzenia, metody realizacji. Stabilizacja beztlenowa: przebieg, kinetyka, urządzenia, metody realizacji. Kompostowanie osadów: przebieg, urządzenia, kryteria stosowania. Stabilizacja chemiczna wapnem. Higienizacja. Odwadnianie osadów w warunkach naturalnych. Odwadnianie mechaniczne w wirówkach, na prasach, w workownicach. Suszenie osadów w warunkach naturalnych. Suszenie słoneczne. Suszenie mechaniczne (termiczne). Termiczne metody utylizacji	
Ćwiczenia projektowe	Bilans ilościowy osadów ściekowych. Obliczenia układu technologicznego stabilizacji beztlenowej – zmiany ilości osadów, dobór urządzeń. Obliczenia układu technologicznego stabilizacji tlenowej – zmiany ilości osadów i dobór urządzeń. Obliczenia układu stabilizacji chemicznej – zmiany ilości osadów i dobór urządzeń. Porównanie rozpatrywanych układów technologicznych stabilizacji osadów. Prezentacje opracowań zespołowych opracowanych na bazie projektów indywidualnych.	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę i zna trendy rozwojowe w zakresie obecnie stosowanych metod i procesów przeróbki i utylizacji osadów ściekowych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06	
Kod efektu	W02	
Opis	Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie unieszkodliwiania osadów ściekowych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12	
Kod efektu	W03	
Opis	Posiada szczegółową, podbudowaną teoretyczną wiedzę z zakresu projektowania instalacji w wybranych technologiach przeróbki osadów ściekowych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09	
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład)</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	U01	
Opis	Potrafi wykorzystać metody matematyczne do analizy porównawczej różnych rozwiązań technologicznych przeróbki osadów ściekowych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U05	
Kod efektu	U02	

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Potrafi prowadzić metodami matematycznymi analizy porównawcze różnych rozwiązań technologicznych z zakresu przeróbki osadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U06</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru urządzeń stosowanych w przeróbce osadów ściekowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład), opracowanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Wykonując opracowanie zespołowe na bazie indywidualnych projektów członków zespołu ma świadomość odpowiedzialności za uzyskiwane przez siebie wyniki w kontekście końcowego odbioru i oceny wspólnego opracowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>II</i>
Semestr	<i>3</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Katarzyna Umiejewska, prof. uczelni
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, dyskusja. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, akty, wytyczne, normy, tablice.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), metoda projektu. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, mapy, plany.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie pozytywnie ocenionego projektu i obrona projektu.

08. Wymagania wstępne

--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Bień J.: Osady ściekowe. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002. 2. Podedworna J., Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2008. 3. Podedworna J., Umiejewska K.: Laboratorium z technologii osadów ściekowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007. 4. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warszawa 2005. 5. Imhoff K., Imhoff K.R – Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Poradnik Oficyna Wydawnicza Projprzem –EKO, Bydgoszcz 1996.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3509
Nazwa przedmiotu	Odnowa i ponowne wykorzystanie wody
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami jednostkowymi oraz układami technologicznymi wykorzystywanymi w odnowie wody. Przedmiot ma również na celu zapoznanie studentów z najnowszymi trendami ponownego wykorzystania wody w połączeniu z wymaganiami bezpieczeństwa ludzi i środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia laboratoryjne – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	75	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 10h, przygotowanie do laboratorium: 4h, zapoznanie z literaturą: 6h, przygotowanie do zaliczenia laboratorium: 6h, opracowanie raportów i sprawozdań: 4h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	1) Cele i możliwości odnowy wody. Problem występowania Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych (TZO) w tym substancji biologicznie	

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	czynnych (farmaceutyki i środki higieny osobistej PPCPs oraz biomimetyki hormonalne EDCs, PFAS, biocydy). 2) Odnowa wody w przemyśle. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne w wybranych gałęziach przemysłu (zamykanie obiegów wodno-ściekowych).3) Odnowa wody z oczyszczonych ścieków komunalnych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. 4) Odnowa wody ze ścieków szarych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. 5) Odnowa wody z wód opadowych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. 6) Zagospodarowanie ścieków i odpadów z odnowy wód. 7) Metody rekultywacji jezior. Metody rekultywacji wód podziemnych. 8) Ocena ryzyka w odnowie wody.9)Kierunki wykorzystania wody odzyskanej ze ścieków.
Ćwiczenia laboratoryjne	Filtracja i sorpcja w odnowie wody Ozonowanie w odnowie wody Reakcja Fentona i jej modyfikacje w odnowie wody
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie odnowy wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Ma rozszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania procesów technologicznych wykorzystywanych w odnowie wody oraz gospodarki odpadami powstającymi w tych procesach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05, IS_W11, IS_W12</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Zna typowe technologie w zakresie odnowy wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05, IS_W06, IS_W12</i>
Kod efektu	<i>W04</i>
Opis	Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań związanych z odnową wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05, IS_W06, IS_W12</i>
Kod efektu	<i>W05</i>
Opis	Posiada wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu procesów technologicznych w odnowie wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05, IS_W06, IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi przygotować koncepcję technologiczną odzysku wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U03, IS_U08</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Potrafi pracować zespołowo realizując określone wydzielone z całości zadanie technologiczne lub analityczne, rozumiejąc jego wagę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Potrafi pracować samodzielnie rozwiązując proste zadanie technologiczne pogłębiając w razie potrzeby swoją wiedzę w literaturze przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K03</i>

Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K06
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów	
Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Klara Ramm dr hab. inż. Monika Żubrowska-Sudoł, prof. uczelni dr inż. Justyna Walczak dr inż. Katarzyna Umiejewska, prof. uczelni mgr inż. Katarzyna Sytek-Szmeichel mgr inż. Olga Zajac

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, demonstracje audio/wideo, metody aktywizujące.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody: rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda laboratoryjna, pokaz i obserwacja, metody aktywizujące, praca w grupach.</i> <i>Techniki: tablica, sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań.

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	A. Kowal, M. Świdorska-Bróz, M. Wolska Oczyszczanie Wody, tom. 1 i 2 PWN 2022; A. Kowal Odnowa wody, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1996; A Anielak Wysokoefektywne metody oczyszczania wody, PWN 2022; M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 1997.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3508
Nazwa przedmiotu	Projektowanie instalacji tryskaczowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska

Specjalność	<i>Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzenie Ścieków</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznego jej zastosowania na temat projektowania instalacji tryskaczowych według stosowanych przepisów, ze wskazaniem i uwypukleniem różnic w wymaganiach stawianych przeciwpożarowym instalacjom tryskaczowym w poszczególnych przepisach, normach i wytycznych. Opanowana przez studenta wiedza pozwoli mu na samodzielne wykonanie obliczeń dla prostego układu instalacji oraz pozwoli zrozumieć specyfikę pracy instalacji przeciwpożarowej oraz jej współpracy z innymi instalacjami wewnętrznymi (instalacja oddymiająca).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Ćwiczenia projektowe – 30h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	75	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 10h, przygotowanie projektu: 15h, zapoznanie z literaturą: 5h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	W zakresie przedmiotu omawiane są zagadnienia: 1. Budowa i zasada działania instalacji tryskaczowych. 2. Wymagania formalno-prawne z zakresu instalacji tryskaczowych (Ustawy, Rozporządzenia, PN-EN, VdS, NFPA, FM). 3. Omówienie podstawowych parametrów projektowych instalacji tryskaczowych według różnych przepisów, rodzaje tryskaczy, parametry pracy tryskaczy (np. RTI, rodzaj zamka, itp.). 4. Omówienie procesu projektowania instalacji tryskaczowych (np. powierzchnia działania, powierzchnia obliczeniowa, klasa zagrożenia pożarowego, itd.), zawieszenie instalacji tryskaczowych według różnych przepisów, zawory kontrolno-alarmowe. 5. Zaopatrzenie w wodę. 6. Pompownie przeciwpożarowe (podstawy,

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	różnice w podejściu np. według VdS a NFPA13). 7. Przykład obliczeniowy.
Ćwiczenia projektowe	Schematy obliczeniowe instalacji tryskaczowych według różnych przepisów, samodzielnie (przy pomocy programu LifeCAD), wykonanie projektów instalacji tryskaczowej dla zadanej klasy zagrożenia pożarowego.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie prawodawstwa w Polsce dotyczącego obowiązku stosowania ochrony przeciwpożarowej stałymi i półstałymi urządzeniami gaśniczymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W08
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę w zakresie ochrony przeciwpożarowej budynku instalacjami wodnymi. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wymagań stawianych instalacjom tryskaczowym jak również z możliwości wyboru przepisów do szczegółowego projektowania instalacji tryskaczowych. Posiada wiedzę z zakresu projektowania prostych w budowie geometrycznej instalacji tryskaczowych oraz zna podstawowe parametry projektowe determinujące wielkość instalacji tryskaczowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09, IS_W10
Metody weryfikacji	Zaliczenie pisemne (wykład), obrona projektu (ćwiczenie projektowe)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi samodzielnie wykonać i przedstawić w formie pisemnej projekt instalacji tryskaczowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeanalizować i wykorzystać odpowiednie przepisy obowiązujące na terenie Polski określające wymagania stawiane instalacjom przeciwpożarowym. Posiada wiedzę o istniejących szczegółowych wytycznych do projektowania instalacji przeciwpożarowych wybieranych przez firmy ubezpieczeniowe lub inwestorów. Zna i rozumie specyfikę działania stałych urządzeń gaśniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Metody weryfikacji	Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie projektowania instalacji ochrony przeciwpożarowej oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową w projektowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość wagi formułowanych przez siebie wniosków w kontekście podejmowania decyzji o wyborze klasy zagrożenia pożarowego oraz staranności wykonania projektu instalacji tryskaczowej i wpływie jej nieskutecznego działania na życie i zdrowie ludzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04, IS_K06
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Malesińska, prof. uczelni

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, dyskusja, praca z tekstem. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, rozwiązywanie zadań obliczeniowych, praca w grupach. <i>Techniki:</i> sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona projektu.

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. A. Malesińska: Projektowanie instalacji tryskaczowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018 r. 2. Ustawy, Rozporządzenia, Normy, Wytyczne – z zakresu ochrony przeciwpożarowej stałymi urządzeniami gaśniczymi (SUG).
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3505
Nazwa przedmiotu	Mikrobiologiczne niszczenie materiałów technicznych i cieczy roboczych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z warunkami rozwoju mikroorganizmów w materiałach technicznych i cieczach roboczych, a także metodami kontroli ich namnażania i zapobiegania korozji mikrobiologicznej.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia laboratoryjne – 15h	
02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	75	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do kolokwium: 10h, zapoznanie z literaturą: 10h, przygotowanie sprawozdań: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	Korozja metali i ich stopów. Rola mikroorganizmów w korozji systemów ciepłowniczych i dystrybucji wody pitnej. Rozkład produktów naftowych przez drobnoustroje: paliw, smarów oraz emulsji wodno-olejowych stosowanych jako chłodziwa w obróbce metali. Korozja mikrobiologiczna materiałów budowlanych. Niszczenie powłok malarskich, kamienia, betonu i cegły. Mikrobiologiczny rozkład drewna i materiałów papierniczych. Drobnoustroje degradujące papier, tapety i płyty gipsowo-kartonowe. Mikroorganizmy niszczące zbiory biblioteczne i metody ich zwalczania. Mikrobiologiczny rozkład tkanin zabytkowych i wyrobów skórzanych oraz wyrobów gumowych i tworzyw sztucznych. Aspekty zdrowotno-toksykologiczne występowania mikroorganizmów w materiałach technicznych i cieczach roboczych. Metody badania mikroorganizmów powodujących niszczenie materiałów oraz sposoby zapobiegania rozwojowi mikroorganizmów i ich zwalczania w materiałach technicznych i cieczach roboczych.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Analiza mikrobiologiczna paliw i emulsji wodno-olejowych zawierających substancje hamujące rozwój mikroorganizmów i bez dodatku tych substancji. Wpływ mikroorganizmów na korozję stali eksponowanej w środowisku biopaliw. Analiza mikrobiologiczna porażonych starodruków i materiałów fotograficznych. Izolacja i badania pleśni zasiedlających kleje i farby emulsyjne.	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada wiedzę na temat roli mikroorganizmów w procesach korozji metali i ich stopów, między innymi w systemach ciepłowniczych i dystrybucji wody pitnej, niszczeniu materiałów budowlanych, drewna, materiałów papierniczych, tkanin, wyrobów skórzanych, wyrobów	

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	gumowych i tworzyw sztucznych oraz rozkładu produktów naftowych, w tym paliw, smarów oraz emulsji wodno-olejowych. Zna aspekty zdrowotno-toksykologiczne występowania mikroorganizmów w materiałach technicznych i cieczach roboczych, jak również metody badania tych drobnoustrojów oraz sposoby ich zwalczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05
Kod efektu	W02
Opis	Posiada rozszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z biologii środowiska w zakresie pomiaru parametrów charakteryzujących stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego materiałów technicznych i cieczy roboczych. Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod stosowanych w inżynierii Środowiska w celu ochrony materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przedstawić w formie pisemnej lub prezentacji ustnej procesy związane z niszczeniem materiałów technicznych i cieczy roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi samodzielnie przeanalizować, opisać i ocenić przebieg procesów biologicznych towarzyszących niszczeniu materiałów, również w warunkach technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10
Kod efektu	U03
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą biologiczną stosowaną w inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U14
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona sprawozdań, odpowiedź ustna lub pisemna podczas zajęć (ćwiczenia laboratoryjne).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i jej wpływu na środowisko oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Tabernačka, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, dyskusja. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne.
--------	---

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody: rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda laboratoryjna, pokaz i obserwacja, metody aktywizujące, praca w grupach. Techniki: tablica, sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
-------------------------	---

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań, odpowiedź ustna lub pisemna.

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Zyska B., Żakowska Z.(red.): Mikrobiologia Materiałów. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, (2005). Zyska B.: Katastrofy, awarie i zagrożenia mikrobiologiczne w przemyśle i budownictwie. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, (2001). Strzelczyk A., Karbowska-Berent J.: Drobnoustroje i owady niszczące zabytki i ich zwalczanie. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika Toruń, (2004). Grabińska-Łoniewska A.: Biologiczne przemiany żelaza i manganu w środowisku oraz w urządzeniach wodociągowych i ciepłowniczych. Wodociągi i Kanalizacja nr 6. Warszawa, (2000). Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych. Materiały z II Konferencji Naukowej. Łódź, (2001). Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych. Materiały z III Konferencji Naukowej. Łódź, (2003).
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3507
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane metody oczyszczania ścieków komunalnych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami oczyszczania ścieków ukierunkowanymi na polepszenie jakości ścieków oczyszczonych, zagospodarowanie ścieków i produktów ubocznych oraz zmniejszenie uciążliwości oczyszczalni na

	środowisko. Przedmiot ma również na celu zapoznanie studentów z najnowszymi trendami w oczyszczaniu ścieków komunalnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Ćwiczenia audytoryjne – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Razem:	75	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do kolokwium: 10h, przygotowanie referatu/prezentacji: 5h, przygotowanie ćwiczeń: 10h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>Repetitorium z technologii ścieków: podział metod oczyszczania ścieków (metody mechaniczne, metody biologiczne, metody chemiczne). Biochemiczne procesy oczyszczania ścieków: usuwanie związków węgla organicznego (tlenowe i beztlenowe procesy przemiany materii); usuwanie związków azotu (amonifikacja; asymilacja azotanów; nitryfikacja; denitryfikacja dysymilacyjna; biologiczne usuwanie związków fosforu). Synergiczne usuwanie azotu i fosforu ze ścieków: zasada procesu, mikroorganizmy prowadzące proces, czynniki wpływające na efektywność procesu, wady i zalety. Usuwanie azotu na drodze deamonifikacji: definicja zjawiska deamonifikacji, proces nitrytacji, proces beztlenowego utleniania amoniaku, czynniki wpływające na efektywność procesu, wady i zalety. Oczyszczanie ścieków w reaktorach z osadem granulowanym: definicja osadu granulowanego, cel stosowania układów membranowych Oczyszczanie ścieków w reaktorach ze złożem ruchomym: idea technologii, typy złoż ruchomych, parametry technologiczne, układy technologiczne (reaktory typu MBBR, reaktory typu MBSBBR; podział ze względu na cel oczyszczania), możliwości technologiczne (ograniczenie pojemności reaktorów biologicznych, błona biologiczna jako korzystny biotop dla rozwoju bakterii wolno rosnących, błona biologiczna jako korzystne środowisko dla występowania różnych warunków tlenowych (proces symultanicznej denitryfikacji, proces synergicznego usuwania azotu i fosforu na drodze defosfatacji denitryfikacyjnej, zjawisko deamonifikacji). Oczyszczanie ścieków w reaktorach membranowych MBR: idea technologii; cel stosowania układów membranowych, zjawisko ultrafiltracji, klasyfikacja i charakterystyka modułów membranowych; zjawisko foulingu, stosowane układy techniczne. Oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem procesu fotosyntezy. Metody pogłębionego utleniania: rodzaje metod, mechanizm reakcji, cel stosowania, problem produktów ubocznych. Metody do usuwania ze ścieków Trwałych</p>

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	Zanieczyszczeń Organicznych (TZO) w tym substancji biologicznie czynnych (farmaceutyki i środki higieny osobistej PPCPs oraz biomimetyki hormonalne EDCs). Dezynfekcja ścieków. Odzysk wody ze ścieków. Wykorzystanie produktów odpadowych oczyszczania ścieków na terenie oczyszczalni. Odzysk fosforu ze ścieków i osadów ściekowych. Oczyszczalnia ścieków jako obiekt samowystarczalny energetycznie.
Ćwiczenia audytoryjne	Ocena wydajności i efektywności jednostkowych procesów usuwania zanieczyszczeń (usuwanie związków organicznych, amonifikacja, nityfikacja, denityfikacja, biologiczna defosfatacja). „Diagnozowanie” i rozwiązywanie problemów związanych ze zbyt niską efektywnością oczyszczania ścieków Obliczenia hybrydowych reaktorów ze złożem ruchomym. Prezentacja zespołowa nr 1. Niekonwencjonalne, niskoodpadowe, niskoemisyjne i wysokosprawne metody oczyszczania ścieków komunalnych. Technologie „waste to product” oraz „waste to energy”. Obliczenia reaktorów w technologii MBR. Prezentacje zespołowe na bazie wcześniej wykonywanych ćwiczeń, Ocena wpływu ilości wypełnienia, jego powierzchni właściwej oraz stężenia osadu czynnego na pojemność reaktora.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu możliwości technologicznych biologicznych i chemicznych metod oczyszczania ścieków z uwzględnieniem reaktorów z osadem granulowanym, reaktorów ze złożem ruchomym, reaktorów membranowych oraz metod pogłębionego utleniania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05, IS_W06, IS_W12
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę w zakresie wymiarowania układów ze złożem ruchomym oraz z modułami membranowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W05, IS_W06, IS_W12
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę w zakresie niekonwencjonalnych procesów jednostkowych oczyszczania ścieków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W05, IS_W06, IS_W12
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę w zakresie nisko odpadowych technologii oczyszczania ścieków oraz metod zagospodarowania ścieków i osadów ściekowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W05, IS_W06, IS_W12
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przygotować koncepcję technologiczną oczyszczalni wykorzystującej reaktory biologiczne w zależności od założonego celu oczyszczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03, IS_U08
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi opisać procesy, metody i działania związane z biologicznymi technologiami oczyszczania ścieków oraz metodami pogłębionego utleniania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U06, IS_U09
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przedstawić opracowaną koncepcję technologiczną oczyszczalni w formie ustnej prezentacji oraz obronić zaproponowane rozwiązania technologiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U10
Kod efektu	U04

Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych obliczeń, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład), wykonanie zadań (ćwiczenia audytoryjne).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Potrafi zaproponować i uargumentować wybrane przez siebie rozwiązanie technologiczne jako kontrpropozycję w stosunku do innego rozwiązania (forma udziału w przetargu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych z uwagi na konieczność porównania różnych rozwiązań projektowych, zmieniających się zarówno pod względem założeń jak również na skutek postępu technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład), prezentacja zespołowa (ćwiczenia audytoryjne).</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>II</i>
Semestr	<i>3</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Monika Żubrowska-Sudoł, prof. uczelni dr inż. Justyna Walczak dr inż. Justyna Czajkowska mgr inż. Katarzyna Sytek-Szmeichel mgr inż. Olga Zajac
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, demonstracja audio i/lub wideo, metody aktywizujące.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa, prezentacja/wystąpienie, metody aktywizujące, praca w grupach.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, samodzielne wykonanie ćwiczeń obliczeniowych, pozytywnie oceniona prezentacja zespołowa.

08. Wymagania wstępne

--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Praca zbiorowa pod red. K. Mikscha i J. Sikory: Biotechnologia ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2010. 2. Klimiuk E., Łebkowska M. „Biotechnologia w ochronie środowiska”, PWN, Warszawa 2003. 3. Łomotowski J., Szpindor A.: „Nowoczesne
-----------------------	--

	systemy oczyszczania ścieków”, Arkady, Warszawa 1999. 4. Bodzek M., Bohdziewicz J., Konieczny K.: „Techniki membranowe w ochronie środowiska”, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997. 5. Henze M. i in. : Oczyszczanie ścieków miejskich, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-3402
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	1

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie dyplomantów z ogólnymi zasadami konstruowania prac dyplomowych magisterskich w naukach technicznych, pracy z literaturą przedmiotu i sposobami jej wykorzystania, różnymi formami prezentowania wyników. Pomoc merytoryczna w sytuacjach problemowych, a także ugruntowanie i poszerzenie wiedzy uczestników w zakresie różnych zagadnień realizowanych w ramach kierunku Inżynieria Środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Ćwiczenia audytoryjne – 15h

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	

Razem:	25
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie referatu: 10h.</i>
03. Treści kształcenia	
Ćwiczenia audytoryjne	Przedstawianie przez uczestników zagadnień związanych z tematami realizowanych przez nich prac dyplomowych - w formie referatu, prezentacji lub innej - stanowiące podstawę aktywizacji ogółu uczestników do merytorycznej dyskusji nad przedmiotem pracy i metodami służącymi jej realizacji.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę z przedmiotów prowadzonych na studiach niezbędną do wykonania pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06, IS_W09, IS_W15</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena wystąpienia i aktywności w dyskusji (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie pracę dyplomową w zakresie inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02, IS_U11</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi wykorzystać informacje z literatury fachowej do wykonania pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07, IS_U10, IS_U15</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena wystąpienia i aktywności w dyskusji (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Potrafi sprecyzować własne stanowisko i argumentować na jego rzecz w dyskusji na forum merytorycznie przygotowanych uczestników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena wystąpienia i aktywności w dyskusji (ćwiczenia audytoryjne)</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>II</i>
Semestr	<i>3</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Monika Żubrowska-Sudoł, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, metody aktywizujące.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, środki audiowizualne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>
-----------------------	---

07. Kryteria zaliczania

Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji.
-----------------------	---

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

--	--

Literatura podstawowa	
Literatura uzupełniająca	Uzupełniająca, polecana przez prowadzącego, odpowiednio do tematyki prac dyplomowych realizowanych przez uczestników zajęć.
10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	20

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej na podstawie uporządkowanej, podbudowanej teoretycznie wiedzy zdobytej w ramach 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

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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:	-	
Inne godziny kontaktowe:	-	
Razem:	500	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej: 400h.	
03. Treści kształcenia		
Praca dyplomowa	Tematyka pracy dyplomowej magisterskiej mieści się w zakresie studiów na kierunku Inżynieria Środowiska.	
Tabela: Efekty uczenia się		

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie realizowanej pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09
Kod efektu	W02
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonanej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14
Metody weryfikacji	Ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy.
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi samodzielnie lub w zespole zaprojektować obiekt inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej, również w języku obcym i przygotować prezentację ustną z zakresu inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi samodzielnie zaplanować, zrealizować badania i zinterpretować wyniki w zakresie inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U15
Metody weryfikacji	Ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy.
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K05
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi uwzględnić w zrealizowanym zadaniu aspekty pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy.

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	samodzielny lub upoważniony przez Dziekana nauczyciel akademicki
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Praca dyplomowa	<p><i>Metody:</i> dyskusja, praca z tekstem, praca z dokumentem elektronicznym. <i>Uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywania zadań obliczeniowych, metoda projektu, metoda laboratoryjna, pomiar w terenie, prezentacja/wystąpienie, metody aktywizujące.</i></p> <p><i>Techniki:</i> 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>
-----------------	--

07. Kryteria zaliczania	
Praca dyplomowa	Pozytywnie zdany egzamin dyplomowy.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Pozycje literatury zależne od tematu i zakresu pracy dyplomowej.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISZWS-MSP-PRA
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzania Ścieków
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	6

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem praktyki jest zapoznanie studenta z praktycznym wymiarem zawodu, do wykonywania którego uprawniony będzie po ukończeniu studiów. Praktyka stanowi uzupełnienie i weryfikację wiedzy zdobytej podczas studiów i przyczynia się do rozwoju umiejętności jej praktycznego wykorzystania
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Praktyka zawodowa

02. Bilans ECTS		
Liczba punktów ECTS		
Rozliczenie godzinowo – punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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	-	-
Razem	160	6,0
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	-	
Inne godziny kontaktowe:	-	

Razem:	160
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Odbycie praktyki zawodowej: 160h.</i>
03. Treści kształcenia	
Praktyka zawodowa	Kształcenie odbywa się poprzez realizację przez studenta zadań, pod nadzorem Kierownika praktyk, wg programu szczegółowego zatwierdzonego przez Opiekuna merytorycznego praktyk ze strony Uczelni, zbieżnego z zagadnieniami studiów na kierunku inżynieria wodna, określonym w Ramowym Regulaminie Praktyk.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności o charakterze inżynierskim poprzez odbycie 4 tygodniowej praktyki w podmiocie zewnętrznym prowadzącym działalność z zakresu inżynierii wodnej (budownictwo wodne lub pokrewne).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W13
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady prowadzenia działalności zakładu, w którym odbywa praktykę i potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania o charakterze praktycznym, w zależności od profilu jednostki, w której odbywa praktykę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14
Kod efektu	W03
Opis	Zna ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości, a także ma podstawową wiedzę związaną z tworzeniem i zarządzaniem projektami oraz transferem i komercjalizacją wiedzy - w zależności od profilu przedsiębiorstwa, w którym odbywane są praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W13
Metody weryfikacji	<i>Ocena przez opiekuna praktyk dokumentów wymaganych Zarządzeniem Rektora PW nr 45/2021 z dnia 21/05/2021, zaliczenie ustne w formie rozmowy ze studentów na bazie przedstawionego sprawozdania z przebiegu praktyki.</i>
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Samodzielnie rozwiązuje zagadnienia o charakterze inżynierskim, z zastosowaniem wiedzy teoretycznej oraz technik i technologii wspomagających realizację zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi, przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty praktyczne w obszarze inżynierii wodnej, potrafi wykonywać zadania poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Kod efektu	U03
Opis	Posiada umiejętność komunikowania się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, w tym prowadzić debatę w zakresie problemów właściwych dla inżynierii wodnej. Student ma umiejętność pracy zespołowej, potrafi współpracować z ekspertami o różnych kompetencjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U14
Kod efektu	U04
Opis	Przestrzega zasad dyscypliny pracy w zakładzie i przepisów bezpieczeństwa pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10

Załącznik nr 5 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Metody weryfikacji	<i>Ocena przez opiekuna praktyk dokumentów wymaganych Zarządzeniem Rektora PW nr 45/2021 z dnia 21/05/2021, zaliczenie ustne w formie rozmowy ze studentów na bazie przedstawionego sprawozdania z przebiegu praktyki.</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Myśli i działa w sposób przedsiębiorczy, zaobserwowany i utrwalony podczas odbywania praktyki w podmiocie prowadzącym działalność z zakresu inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K05</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Krytycznie ocenia odbierane treści i umiejętności jej selekcji, a także do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodowego oraz przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena przez opiekuna praktyk dokumentów wymaganych Zarządzeniem Rektora PW nr 45/2021 z dnia 21/05/2021, zaliczenie ustne w formie rozmowy ze studentów na bazie przedstawionego sprawozdania z przebiegu praktyki.</i>

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>2</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Mgr inż. Kaja Niewitecka
----------------------	--------------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Praktyka zawodowa	-
-------------------	---

07. Kryteria zaliczania

Praktyka zawodowa	Pozytywnie ocenione sprawozdanie z praktyk.
-------------------	---

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Pozycje literatury zależne od tematu i zakresu pracy dyplomowej.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl
-----------------	---