

Specjalność: Inżynieria Wodna (IW)

W trakcie realizacji programu studiów student wybiera blok obieralny, a w nim dodatkowo z puli przedmiotów obieralnych trzy przedmioty na III semestrze za 2 ECTS każdy.

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-1101
Nazwa przedmiotu	Prawo, ekonomika i zarządzanie 1
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
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 podstawowymi unormowaniami prawnymi, ich rodzajami oraz wykorzystaniem w procesach zarządzania i oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć i inwestycji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h 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	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:	Zapoznanie się z literaturą: 15h, przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych: 5h, opracowanie referatu i prezentacji: 5h, przygotowanie do kolokwium – 5h.	

03. Treści kształcenia	
Wykład	1) Prawodawstwo w ujęciu historycznym. 2) Ustawy - ich struktura i akty wykonawcze. 3) Rodzaje ustaw i ich znaczenie. 4) Ustawy oraz ich wykorzystywanie w procesach zarządzania. 5) Podmioty uczestników inwestycji; ich prawa i obowiązki. 6) Zarządzanie strukturalne - służby i planowanie. 7) Metody oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć i inwestycji.
Ćwiczenia audytoryjne	Analiza i ocena wybranych ustaw i innych aktów prawnych. Postępowania poprzedzające przedsięwzięcia i inwestycje. Procesy zarządzania w przedsięwzięciach i inwestycjach. Elementy ekonomiki: stopa dyskontowa; amortyzacja; wskaźnik zwrotu; czas zwrotu; wewnętrzna stopa zwrotu; zdyskontowany przyrost kapitału; wartość zaktualizowana netto; możliwości i metody ekonomicznej oceny; metoda efektów produkcyjnych.

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W07, IS_W14, IS_W16</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Zna podstawowe akty prawa polskiego i Unii Europejskiej oraz obowiązujące normy i przepisy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W07, IS_W14, IS_W16</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W07, IS_W14, IS_W16</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną rozwiązań stosowanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U09, IS_U13, IS_U15</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena przygotowanych referatów oraz sposobów ich prezentacji (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K05, IS_K06</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K05, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena przygotowanych referatów oraz sposobów ich prezentacji (ćwiczenia audytoryjne)</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. Jan Winter, prof. uczelni mgr inż. Dominika Mucha
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja. <i>Techniki:</i> rzutnik multimedialny, tablica, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne.
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody:</i> dyskusja, praca z tekstem, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie, pokaz i obserwacja, demonstracje audio i/lub wideo. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, skrypty, podręczniki, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe w tym bazy danych.

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Kolokwium – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie referatu i prezentacja.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1) Ustawa prawo wodne; 2) Ustawa prawo budowlane; 3) Dyrektywy UE; 4) Wąsowicz M. - Podstawy ekonomiki gospodarki wodnej; 5) Winpenny J. T. - Wartość środowiska - metody wyceny ekonomicznej.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IW000-MSP-2102
Nazwa przedmiotu	Prawo, ekonomika i zarządzanie 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
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 przedmiotu jest przedstawienie podstawowych unormowań prawnych w zakresie zarządzania przestrzenią.

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h 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	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: 5h, przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych: 5h, opracowanie referatu i prezentacji: 5h, przygotowanie do kolokwium – 5h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	1) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym; 2) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska; 3) 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; 4) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
Ćwiczenia audytoryjne	Analiza i ocena wybranych ustaw i innych aktów prawnych.. Postępowania poprzedzające przedsięwzięcia i inwestycje. Procesy zarządzania w przedsięwzięciach i inwestycjach. Elementy ekonomiki: stopa dyskontowa; amortyzacja; wskaźnik zwrotu; czas zwrotu; wewnętrzna stopa zwrotu; zdyskontowany przyrost kapitału; wartość zaktualizowana netto; możliwości i metody ekonomicznej oceny; metoda efektów produkcyjnych.

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna akty prawne regulujące zagadnienia związane z planowaniem przestrzennym w Polsce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W14, IS_W16
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą systemu planowania przestrzennego w Polsce, procedury sporządzania dokumentów planistycznych w gminie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W14, IS_W16
Kod efektu	W03
Opis	Zna procedury lokalizacji inwestycji w Polsce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W14, IS_W16
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

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_U09, IS_U13, IS_U15
Kod efektu	U02
Opis	Posiada umiejętność interpretacji zapisów dokumentów planistycznych sporządzanych w gminie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U09, IS_U13, IS_U15
Metody weryfikacji	Ocena przygotowanych referatów oraz sposobów ich prezentacji (ćwiczenia audytoryjne)
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K05, IS_K06
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane rozwiązania planistyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K05, IS_K06
Metody weryfikacji	Ocena przygotowanych referatów oraz sposobów ich prezentacji (ćwiczenia audytoryjne)

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	2

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Jan Winter, prof. uczelni dr hab. inż. Maria Markiewicz
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja. <i>Techniki:</i> rzutnik multimedialny, tablica, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne.
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody:</i> dyskusja, praca z tekstem, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie, pokaz i obserwacja, demonstracje audio i/lub wideo. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, skrypty, podręczniki, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe w tym bazy danych.

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kolokwium – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie referatu i prezentacja.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym; 2) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska; 3) 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; 4) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-1103
Nazwa przedmiotu	Modelowanie matematyczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
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	Uzyskanie elementarnej wiedzy i umiejętności w zakresie algorytmów i metod numerycznych oraz metody elementów skończonych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 30h Zajęcia komputerowe – 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:	Zapoznanie się z literaturą: 5h, przygotowanie do egzaminu: 15h, opracowanie i uruchomienie algorytmów: 20h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	Wykład - cz. 1: 1. Rozwiązywanie układów równań liniowych 1.1. Metoda eliminacji Gaussa i Gaussa-Jordana	

	<p>1.2. Metoda dekompozycji LU 1.3. Metody iteracyjne 1.3.1. Metoda Jacobiego 1.3.2. Metoda Gaussa-Seidla 2. Całkowanie numeryczne 2.1. Kwadratury Newtona-Cotesa 2.1.1. Wzór trapezów 2.1.2. Wzór Simpsona 2.2. Kwadratury Gaussa 2.3. Kubatury Gaussa 3. Rozwiązywanie równań nieliniowych 3.1. Metoda bisekcji 3.2. Metoda regula falsi 3.3. Metoda siecznych 3.4. Metoda Newtona (Newtona-Raphsona) 4. Całkowanie równań różniczkowych zwyczajnych 4.1. Metoda Rungego-Kutty 5. Uwagi końcowe 5.1. Rodzaje błędów i ich oszacowania 5.2. Uwarunkowanie zadania obliczeniowego 5.3. Stabilność algorytmów obliczeniowych Wykład - cz. 2 1. Idea elementu skończonego 2. Funkcje bazowe i funkcja kształtu w elemencie jednowymiarowym 2.1. Element jednowymiarowy rzędu pierwszego 2.2. Element jednowymiarowy rzędu drugiego 3. Przykład - model przewodu wydatkującego po drodze 3.1. Sformułowanie całkowite 3.2. Metoda najmniejszych kwadratów i metoda Galerkina 4. Dwuwymiarowe elementy skończone 4.1. Element trójkątny rzędu pierwszego i drugiego 4.2. Element czworokątny rzędu pierwszego i drugiego 5. Sformułowanie wariacyjne 5.1. Pojęcie funkcjonału 5.2. Wariacja funkcjonału 5.3. Wzór Eulera 6. Dwuwymiarowe zagadnienie filtracji ustalonej – całkowanie pola skalarnego 6.1. Sformułowanie wariacyjne problemu pola 6.2. Przykład – przepływ ustalony w przekroju prostokątnym 7. Płaski stan naprężenia i odkształcenia – całkowanie pola wektorowego 7.1. Element trójkątny płaskiego stanu naprężenia i odkształcenia 7.2. Macierz sztywności elementu 7.3. Różniczkowanie energii odkształcenia sprężystego w elemencie 7.4. Przykład – ściskanie/rozciąganie bloku o przekroju prostokątnym</p>
Zajęcia komputerowe	<p>Zajęcia komputerowe - cz. 1: 1. Wprowadzenie do programowania w środowisku VBA MS Excel 1.1. Definiowanie projektu, funkcje, procedury, zmienne 1.2. Zarządzanie biblioteką funkcji użytkownika MS Excel 2. Wyznacznik macierzy - procedura eliminacji Gaussa 3. Układy równań liniowych - procedura eliminacji Gaussa-Jordana 4. Układy równań liniowych - procedura dekompozycji LU 5. Układy równań liniowych - procedura iteracyjna Gaussa-Seidla 6. Równania nieliniowe - wyznaczanie pierwiastka liczby rzeczywistej 7. Równania nieliniowe - wyznaczanie wartości wsp. oporów liniowych lambda 8. Całkowanie numeryczne - wzór trapezów 9. Całkowanie numeryczne - wzór Simpsona</p>

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<p>10. Całkowanie numeryczne - kwadratura Gaussa (element skończony jednowymiarowy)</p> <p>11. Całkowanie numeryczne - kubatura Gaussa (element skończony trójkątny)</p> <p>12. Całkowanie numeryczne - kubatura Gaussa (element skończony czworokątny)</p> <p>13. Równania różniczkowe zwyczajne - równanie Lotki-Volterra (gra ekologiczna "Foxes and rabbits")</p> <p>Zajęcia komputerowe - cz. 2:</p> <p>1. Model przewodu wydatkującego po drodze (element 1D rz. 1 i 2)</p> <p>2. Model filtracji pod jazem (element trójkątny rz. 1 i 2)</p> <p>3. Model osiadań podłoża pod fundamentem (element trójkątny rz. 1 i 2)</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Zna i rozumie zasady budowy, funkcjonowania i stosowania wybranych metod numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W03</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Zna warunki stosowania wybranych metod numerycznych do rozwiązania problemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W03</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Zna warunki stosowania wybranych metod numerycznych do rozwiązania problemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W06, IS_W09</i>
Kod efektu	<i>W04</i>
Opis	Rozumie różnice pomiędzy modelem i obiektem rzeczywistym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06, IS_W08, IS_W09</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład).</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z zakresu matematyki i programowania komputerów do konstrukcji algorytmów numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U05</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Zna podstawowe metody numeryczne, potrafi skonstruować algorytm umożliwiający rozwiązanie typowego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U04, IS_U05</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi w sposób prawidłowy i kompletny definiować podstawowe zagadnienia brzegowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U05</i>
Kod efektu	<i>U04</i>
Opis	Potrafi ocenić zakres użyteczności rozwiązania i adekwatność do problemu rzeczywistego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U04, IS_U05</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena opracowanych modeli MES i obrona wykonanych zadań (zajęcia komputerowe); egzamin (wykład).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K06</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>

Kod efektu	K03
Opis	Jest świadom odpowiedzialności związanej z wynikami swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K06
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony wykonanych zadań (zajęcia komputerowe).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	I

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Jacek Stasierski
----------------------	--------------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy. Techniki: rzutnik multimedialny, tablica, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne.</i>
Zajęcia komputerowe	<i>Metody: praca z dokumentem elektronicznym, rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa, gra symulacyjna. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Egzamin – co najmniej 51% sumy punktów.
Zajęcia komputerowe	Uczestnictwo w zajęciach, opracowanie modeli MES i obrona wykonanych zadań.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bjorck A., Dahlquist G. Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1987. 2. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J. Metody numeryczne, PWN, Warszawa 2017. 3. Jankowscy J. M., Dryja M. Przegląd metod i algorytmów numerycznych cz I i II, WNT, Warszawa 1981/2. 4. Krupowicz A. Metody numeryczne zagadnień początkowych równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, Warszawa 1986. 5. Stoer J. Bulirsch R. Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1980. 6. Wilkinson J. H. Błędy zaokrągleń w procesach numerycznych, PWN, Warszawa 1965. 7. Zienkiewicz O. C., Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972. 8. Śródka W., Trzy lekcje metody elementów skończonych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004. 9. Łodygowski T., Kąkol W., Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, Alma Mater, Politechnika Poznańska 2003. 10. Hunter P., Pullan A., FEM/BEM notes, Department of Engineering Science The University of Auckland, New Zealand 2001. 11. Larry J. Segerlind L. J., Applied Finite Element Analysis, 2nd Edition, John Wiley & Sons 1985. 12. Asghar Bhatti M., Fundamental Finite Element Analysis and Applications: with Mathematica and Matlab Computations, John Wiley & Sons 1985.
-----------------------	---

	<p>13. Rakowski G. Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993.</p> <p>14. Press W. H., Teukolsky S. A., Wetterling W. T., Flannery B. P., Numerical Recipes, The Art of Scientific Computing, Third Edition, Cambridge University Press, 2007.</p> <p>15. Gelfand I. M., Fomin S. W., Rachunek wariacyjny, PWN, Warszawa, 1975.</p> <p>16. Kostrikin A. I., Wstęp do algebry cz. 1-3, PWN, Warszawa, 2008.</p>
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-1104
Nazwa przedmiotu	Mechanika budowli I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	5

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Uzyskanie wiedzy w zakresie podstawowych pojęć i metod stosowanych w mechanice budowli oraz teorii sprężystości i plastyczności. Uzyskanie umiejętności w zakresie analizy statycznej podstawowych modeli konstrukcji stosowanych w budownictwie lądowym i wodnym. Analiza statyczna obejmuje obliczanie sił przekrojowych, przemieszczeń ustrojów prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz obliczenia tarcz, płyt i powłok.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 45h 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	75	3,0
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2,0
Razem	125	5,0

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:	
Godziny związane z udziałem w zajęciach:	75
Inne godziny kontaktowe:	-
Razem:	125
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Zapoznanie się z literaturą: 10h, przygotowanie do egzaminu: 15h, przygotowanie zadań do samodzielnego rozwiązania: 25h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prętowe konstrukcje statycznie wyznaczalne, przykłady i metody rozwiązań: belka przegubowa, rama, łuk, ruszt, pręt zakrzywiony w planie. 2. Belka na sprężystym podłożu Winklera jedno i dwuparametrowym. 3. Metoda różnic skończonych w zastosowaniu do belek. 4. Metody energetyczne - wyznaczanie przemieszczeń konstrukcji statycznie wyznaczalnych na podstawie zasady prac wirtualnych. 5. Konstrukcje statycznie niewyznaczalne: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Rozwiązywanie układów prętowych metodą sił. 5.2. Ustroje prętowe geometrycznie niewyznaczalne. 6. Ustroje płytowe i metody ich rozwiązywania. 7. Pojęcie tensora, wprowadzenie do rachunku tensorowego. <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Konstrukcja tensora naprężenia i odkształcenia. 7.2. Uogólnione prawo Hooke'a. 7.3. Płaskie stany. 7.4. Niezmienniki tensora naprężenia, naprężenia główne i ekstremalne styczne. 8. Koło Mohra w złożonym stanie naprężenia. 9. Przykłady (zagadnienie Boussinesq'a, ściskanie walca, płyta, naprężenia pionowe w skarpie i podłożu). 10. Podstawowe modele materiałowe. 11. Teoria stanów granicznych (na przykładzie belki statycznie wyznaczalnej i statycznie niewyznaczalnej). 12. Hipotezy wytrzymałościowe (podstawy). 13. Płyty (w tym na sprężystym podłożu). 14. Rury grubościennne.
Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przykłady rozwiązań konstrukcji statycznie wyznaczalnych; 2. Ruszty o węzłach sztywnych i podatnych; 3. Obliczanie konstrukcji prętowych statycznie niewyznaczalnych; 4. Wybrane elementy rachunku macierzowego i tensorowego; 5. Płaski stan odkształcenia (PSO) i płaski stan naprężenia (PSN); 6. Tarcze; 7. Wybrane zagadnienia obliczania płyt prostokątnych; 8. Wybrane zagadnienia obliczania powłok.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę nt. naprężeń, przemieszczeń i odkształceń wybranych konstrukcji prętowych: belek, ram, prętów zakrzywionych w planie, łuków i rusztów, statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę nt. linii wpływu sił i przemieszczeń belek jednoprzęsłowych i wieloprzęsłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09
Kod efektu	W03

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie warunków pracy konstrukcji, różnych warunków brzegowych i wyznaczania linii ugięć belek na sprężystym podłożu Winklera metodą różnic skończonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W15</i>
Kod efektu	<i>W04</i>
Opis	Posiada wiedzę nt. metody przemieszczeń służącej do rozwiązywania konstrukcji prętowych: kratownic, belek, ram, rusztów i prętów załamanych w planie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04, IS_W15</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład).</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Student posiada umiejętności niezbędne do wymiarowania typowych konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych oraz belek na sprężystym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07, IS_U09</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi wykorzystać metody numeryczne do analizy konstrukcji prętowych inżynierii lądowej i wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Posiada umiejętności w posługiwaniu się inżynierskim oprogramowaniem komputerowym oraz potrafi dokonać analizy otrzymanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne – zadania obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne); egzamin (wykład).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Wiedza uzyskana podczas kursu ugruntowuje zrozumienie problematyki w zakresie rozwiązań tradycyjnych oraz nowych rodzajów konstrukcji inżynierskich, umożliwi trafne decyzje dot. wyboru rozwiązań, poszerza możliwości wyboru kierunku aktywności zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02, IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (ćwiczenia audytoryjne).</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 inż. Jacek Stasierski mgr inż. Adam Kasprzak
----------------------	--

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>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: uczenie problemowe (problem based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa.</i>

	<i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne.</i>
--	--

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Egzamin – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, kolokwium – co najmniej 51% sumy punktów.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
--	--

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dyląg Z., Krzemińska-Niemiec, Filip F., tom 1,2, Mechanika budowli, PWN, 1977; 2. W. Nowacki, Mechanika budowli, PWN, 1975; 3. Walczak J., Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności, PWN, Warszawa 1978; 4. Brunarski L., Kwieciński M., Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1984; 5. Nowacki W., Teoria sprężystości, Warszawa, PWN, 1973; 6. Witkowska Z., Witkowski M.: Zbór zadań z mechaniki budowli, OWPW, 2002; 7. Cywiński Z.: Mechanika budowli w zadaniach, PWN, 1999; 8. Grabowski J., Iwanczewska A.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów OWPW, 2006.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 9. Wierzbicki W., Mechanika budowli, PWN, 1961; 10. Praca zbiorowa, Mechanika budowli – ujęcie komputerowe, Arkady, 1991 (t1), 1992 (t2); 11. Praca zbiorowa, Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego, Arkady, 1984; 12. Zbigniew Cywiński, Mechanika budowli w ćwiczeniach, t.1, t. 2, PWN, 1976; 13. Timoszenko S. P., Goodier J., Teoria Sprężystości, Arkady, Warszawa 1962; 14. Brunarski L., Górecki B., Runkiewicz L., Zbiór zadań z teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1980; 15. Kączkowski Z., Płyty. Obliczenia statyczne, Arkady, Warszawa 2000; 16. Timoszenko S. P., Gere J. M., Teoria stateczności sprężystej, Warszawa, Arkady, 1963; 17. Nowacki W., Teoria sprężystości, Warszawa, PWN, 1973; 18. Chmielewski T. Imiełowski Sz., Wybrane zagadnienia teorii sprężystości i plastyczności, OWPW, 2018.

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-2105
Nazwa przedmiotu	Mechanika budowli 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna

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	Uzyskanie wiedzy w zakresie podstawowych pojęć i metod stosowanych w mechanice budowli. Uzyskanie umiejętności w zakresie analizy statycznej podstawowych modeli konstrukcji stosowanych w budownictwie lądowym i wodnym. Analiza statyczna obejmuje obliczanie sił przekrojowych, przemieszczeń ustrojów prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych, konstrukcji łukowych, linii wpływowych, obliczenia tarcz, płyt, powłok, rur grubościennych oraz zagadnienia nieliniowe.
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>Zadania do samodzielnego rozwiązania: 15h, przygotowanie do kolokwium: 5h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Ćwiczenia audytoryjne	1. Konstrukcje łukowe; 2. Obciążenia ruchome, linie wpływu; 3. Rury grubościenne - analiza stanu naprężenia, wymiarowanie; 4. Płyty kołowe; 5. Podstawy analizy nieliniowej.

Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę nt. wymiarowania konstrukcji łukowych, rur grubościennych, płyt kołowych oraz nt. analizy nieliniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04, IS_W09, IS_W15</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne – zadania obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne).</i>
Umiejętności	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Kod efektu	U01
Opis	Student posiada umiejętności niezbędne do wymiarowania łuków, tarcz i płyt.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07, IS_U09
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać metody numeryczne do analizy konstrukcji łukowych, tarcz i płyt w inżynierii lądowej i wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U11
Kod efektu	U03
Opis	Student posiada umiejętności w posługiwaniu się inżynierskim oprogramowaniem komputerowym oraz potrafi dokonać analizy otrzymanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U11
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne – zadania obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Wiedza uzyskana podczas kursu ugruntowuje zrozumienie problematyki w zakresie rozwiązań tradycyjnych oraz nowych rodzajów konstrukcji inżynierskich, umożliwia trafne decyzje dot. wyboru rozwiązań, poszerza możliwości wyboru kierunku aktywności zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K06
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (ćwiczenia audytoryjne).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	2

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Jacek Stasierski mgr inż. Adam Kasprzak
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne.</i>
-----------------------	---

07. Kryteria zaliczania

Ćwiczenia audytoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, kolokwium pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
-----------------------	---

08. Wymagania wstępne

	Mechanika budowli I
--	---------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Dyląg Z., Krzezińska-Niemiec, Filip F., tom 1,2, Mechanika budowli, PWN, 1977; 2. W.Nowacki, Mechanika budowli, PWN, 1975; 3. Witkowska Z., Witkowski M.: Zbór zadań z mechaniki budowli, OWPW, 2002; 4. Cywiński Z.: Mechanika budowli w zadaniach, PWN, 1999;
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	5. Wierzbicki W., Mechanika budowli, PWN, 1961; 6. Praca zbiorowa, Mechanika budowli – ujęcie komputerowe, Arkady, 1991 (t1), 1992 (t2); 7. Praca zbiorowa, Mechanika budowli z elementami ujęcia komputerowego, Arkady, 1984; 8. Zbigniew Cywiński, Mechanika budowli w ćwiczeniach, t.1, t. 2, PWN, 1976; 9. Kączkowski Z., Płyty. Obliczenia statyczne, Arkady, Warszawa 2000;
--------------------------	---

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-1106
Nazwa przedmiotu	Chemia budowlana
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
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 kształcenia jest przygotowanie studentów do poznania właściwości materiałów budowlanych o szerokim zakresie właściwości użytkowych wchodzących w zakres tzw. chemii budowlanej.
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 ćwiczeń laboratoryjnych: 5h, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych: 10h, przygotowanie do zaliczenia wykładu: 5h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>Wstęp. Podstawy chemii. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków.</p> <p>Podział związków chemicznych: tlenki, wodoroki, kwasy, zasady i sole.</p> <p>Podstawowe obliczenia stechiometryczne.</p> <p>Budowa i właściwości gazów, cieczy i ciał stałych. Wiązania chemiczne.</p> <p>Fizykochemiczne właściwości wody. Woda zarobowa – parametry i ocena przydatności wody zarobowej do betonu.</p> <p>Agresywność wody. Klasyfikacja agresywności wody gruntowej.</p> <p>Hydratacja i hydroliza. Emulsji - podział i zastosowanie</p> <p>Układy koloidalne – otrzymywanie, właściwości, trwałość .</p> <p>Chemia metali – właściwości, zastosowanie, złoza metali stosowanych w budownictwie</p> <p>Procesy korozji Korozja materiałów budowlanych. Korozja betonu.</p> <p>Ocena podatności betonu na korozje kwasów.</p> <p>Układy krystalograficzne, grupy przestrzenne, podział kryształów, budowa wewnętrzna krzemianów i glinokrzemian. Podstawy termodynamiki i kinetyki chemicznej. Kolokwium</p> <p>Systematyka materiałów budowlanych. Sposoby modyfikowania materiałów budowlanych. Materiały wiążące.</p> <p>Tworzywa sztuczne w budownictwie. Wykorzystanie polimerów w materiałach budowlanych.</p> <p>Bezpieczne stosowanie materiałów budowlanych oraz postępowanie z materiałami budowlanymi; selekcja i utylizacja odpadów materiałowych w budownictwie.</p> <p>Materiały stosowane do budowy gazociągów i przyłączy gazowych, odporność, bezpieczeństwo. Żywice w budownictwie.</p> <p>Radioaktywne i toksyczne substancje w budownictwie. Odpady budowlane.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> Oznaczanie korozyjności wody: Oznaczanie pH, T, przewodność el., zasadowość , CO₂ wolny, CO₂ agresywny. Oznaczanie zawartości wapnia, magnezu, żelaza, chlorków, siarczanów, fosforanów i krzemionki w ekstraktach wodnych i obliczenia modułów dla spoiw mineralnych Ocena stopnia korozji kwasowej kamienia cementowego. Reaktywność alkaliczna Mineralizacja materiałów budowlanych do oznaczenia metali i analiza zawartości wybranych metali metodą spektrometrii absorpcji atomowej (AAS). Badanie stopnia skażenia betonu chlorkami
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada pogłębioną teoretyczną wiedzę w zakresie chemii ogólnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06, IS_W12, IS_W15</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada wiedzę z zakresu chemii, fizyki i nauk przyrodniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W05, IS_W06, IS_W07, IS_W12</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie właściwości związków chemicznych wykorzystywanych w różnych gałęziach przemysłu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W15, IS_W16</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium (wykład).</i>

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych, właściwie dobranych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U09, IS_U12, IS_U14
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi stosować odpowiednie chemiczne techniki analityczne w badaniu środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U10, IS_U14
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi stosować metody obliczeniowe wykorzystywane w chemii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U04, IS_U06, IS_U10, IS_U12, IS_U14
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład), poprawnie wykonane i obronione sprawozdania (ćwiczenia laboratoryjne).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K03, IS_K04
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi ocenić znaczenie szerzenia wiedzy w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K03, IS_K05, IS_K06
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	I

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. Małgorzata Wojtkowska, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, prezentacja/wystąpienie. <i>Techniki:</i> rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody:</i> rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa, metoda laboratoryjna, praca w grupach. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych..

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, obrona poprawnie wykonanych sprawozdań.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Dojlido J., Zerze J., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa, 1997
-----------------------	--

	Hermanowicz W. I inni, Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa, 1999 Dojlido J. Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1995 Chemia dla inżyniera budownictwa, Fiertak M. Dębska D. Strysze. Politechnika Krakowska. 2011 CHEMIA W OCHRONIE ŚRODOWISKA Szperliński Z. Politechnika Warszawska, 2002
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-1107
Nazwa przedmiotu	Hydraulika 1
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
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	Omówienie wybranych zjawisk hydraulicznych w przewodach beczciśnieniowych i korytach otwartych.
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 z wykładu: 15h, przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń: 15h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przepływy w korytach otwartych - definicje, klasyfikacja, terminologia, rozkład prędkości, rozkład ciśnienia. 2. Zasady zachowania masy, energii i momentu dla koryt otwartych, przepływ ustalony jednostajny, przepływ niestabilny wolnozmienny, energia własna. 3. Ruch krytyczny. Obliczanie głębokości krytycznej. 4. Przepływ ustalony. Opory ruchu. Głębokość normalna. Koryta wielodzielne. 5. Ruch wolnozmienny. Wprowadzenie. Równania. Klasyfikacja. Układy zwierciadła wody dla różnych przypadków charakterystycznych. Wpływ ze zbiornika. Koryta wielodzielne. 6. Obliczenia przypadków ruchu wolnozmiennego. Metoda bezpośrednia (R. Bernoulliego), standardowa metoda krokowa. Wprowadzenie do całkowania równań różniczkowych. 7. Obliczenia przypadków ruchu wolnozmiennego. Metody jednokrokowe. Metody Eulera, Metoda Rungego-Kutty. Sieci kanałów. 8. Ruch szybkozmienny. Wprowadzenie. Równania. Połączenia kanałów o różnych przekrojach. Przelewy o kształtach praktycznych. Przelewy o szerokiej koronie. 9. Odskok hydrauliczny. Bystrza. 10. Obliczenia przypadków ruchu szybkozmiennego. Wprowadzenie. Przykłady zastosowania metod numerycznych. 11. Projektowanie kanałów. Kanały nierozmywalne. Hydraulicznie najkorzystniejszy przekrój kanału. Kanały podlegające erozji. Przykłady obliczeń. Kanały aluwialne. 12. Przypadki szczególne projektowania kanałów otwartych. Kanał łączący dwa zbiorniki. Napowietrzenie strumienia o dużej prędkości. 13. Przepusty. Wprowadzenie. Klasyfikacja. Równania. 14. Metody pomiaru przepływu w korytach otwartych.
Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie rozkładu prędkości i ciśnienia w korytach otwartych. 2. Obliczanie głębokości napełnienia dla różnych przekroi poprzecznych kanałów. 3. Obliczanie głębokości krytycznej w kanałach o różnych przekrojach. 4. Obliczanie napełnienia i przepływu w kanałach o różnych przekrojach w ruchu wolnozmiennym. Koryta wielodzielne. 5. Przypadki obliczeniowe ruchu wolnozmiennego - metody analityczne. 6. Przypadki obliczeniowe ruchu wolnozmiennego. Metoda bezpośrednia (R. Bernoulliego), standardowa metoda krokowa. 7. Przypadki obliczeniowe ruchu wolnozmiennego. Metoda Rungego-Kutty. 8. Przypadki obliczeniowe połączenia kanałów o różnych przekrojach. 9. Przypadki obliczeniowe ruchu wolnozmiennego – wykorzystanie SWMM – projektowanie układu kanalizacji. 10. Przypadek obliczeniowy odskoku hydraulicznego. 11. Przypadek obliczeniowy bystrza. 12. Obliczenia hydraulicznie najkorzystniejszego przekroju kanału. 13. Obliczenia w kanale podlegającym erozji. 14. Obliczenia w kanale aluwialnym.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na opis zjawisk przepływu w korytach otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W12, IS_W15</i>

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z fizyki pozwalającą na opis zjawisk przepływu w korytach otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04
Kod efektu	W03
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę z mechaniki płynów służącą do opis zjawisk w korytach otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04
Metody weryfikacji	kolokwium (wykład).
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi opisać zjawiska transportu masy i energii w zakresie koryt otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Kod efektu	U02
Opis	Posiada umiejętność wykorzystania znajomości praw fizyki do rozwiązania problemów hydrauliki koryt otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi opisać i wyjaśnić przebieg procesów fizycznych zachodzących w korytach otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład i ćwiczenia audytoryjne).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość wagi skutków działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład i ćwiczenia audytoryjne).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	I

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

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

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 pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, kolokwium pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Marek Mitosek "Mechanika Płynów w inżynierii o Ochronie Środowiska" OWPW Warszawa 2020 2. Kubrak Janusz, Nachlik Elżbieta "Hydrauliczne podstawy obliczania przepustowości koryt rzecznych" SGGW Warszawa 2003 3. Sawicki J. "Przepływy ze swobodną powierzchnią" PWN 1998 4. Chaudhry Hanif M. "Open-Channl Flow" Spinger 2008
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-2108
Nazwa przedmiotu	Hydraulika 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	3

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Omówienie wybranych zjawisk hydraulicznych w przewodach ciśnieniowych.
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	50	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 z wykładu: 15h, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych: 15h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zmiana oporności przewodów w trakcie eksploatacji. 2. Metody zmniejszania oporów ruchu w przewodach ciśnieniowych. 3. Metody badania lepkości cieczy. 4. Przepływy nieustalone – wahania w układzie – opis fizyczny. 5. Przepływy nieustalone – wahania w układzie – modelowanie matematyczne - przykład. 6. Zjawisko uderzenia hydraulicznego prostego – opis fizyczny. 7. Zjawisko uderzenia hydraulicznego nieprostego – opis fizyczny. 8. Metody zapobiegania zjawisku uderzenia hydraulicznego oraz sposoby łagodzenia jego skutków. 9. Metodyka obliczania zbiornika wodno-powietrznego jako ochrony przed zjawiskiem uderzenia hydraulicznego. 10. Obliczenia analityczne przebiegu uderzenia hydraulicznego – metody uproszczone. 11. Obliczenia numeryczne przebiegu zjawiska uderzenia hydraulicznego – przykłady. 12. Zjawisko kawitacji – przyczyny, przebieg, skutki, metody obliczeniowe. 13. Siły hydrodynamiczne w rurociągach – opis zjawiska. 14. Siły hydrodynamiczne w rurociągach – obliczenia analityczne.
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zjawisko uderzenia hydraulicznego – wykorzystanie praktyczne w formie tarana hydraulicznego. 2. Zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodzie HDPE. 3. Rozkład ciśnienia w warstwie przyściennej dla różnej chropowatości ścianki. 4. Rozkład ciśnienia w kolanie. 5. Analiza parametrów hydraulicznych turbiny Peltona. 6. Analiza parametrów hydraulicznych turbiny Francisa. 7. Praca przelewu o kształtach praktycznych. 8. Przelew boczny. 9. Przepust kołowy. 10. Przepławka szczelinowa.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na opis zjawisk przepływu w przewodach ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W12, IS_W15</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada wiedzę z fizyki pozwalającą na opis zjawisk przepływu w przewodach ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę z mechaniki płynów służącą do opis zjawisk w przewodach ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>kolokwium (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi opisać zjawiska transportu masy i energii w zakresie przewodów ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>

Opis	Posiada znajomość praw fizyki i umie zastosować ją do rozwiązania problemów hydrauliki przewodów ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi opisać i wyjaśnić przebieg procesów fizycznych zachodzących w przewodach ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (wykład), obrona sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość wagi skutków działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).</i>

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 hab. inż. Apoloniusz Kodura, prof. uczelni dr inż. Michał Kubrak
----------------------	--

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% sumy punktów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Uczestnictwo w zajęciach, obrona poprawnie wykonanych sprawozdań, kolokwium pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Marek Mitosek "Mechanika Płynów w inżynierii o Ochronie Środowiska" OWPW Warszawa 2020 2. Niełacny Marian "Uderzenie hydrauliczne", Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2002 3. Granger Robert :Fluid Mechanics" Dover 1995
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-1109
Nazwa przedmiotu	Mechanika gruntów i fundamentowanie
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
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	Zapoznanie studentów z różnymi metodami posadowienia obiektów budowlanych oraz zasadami obliczeń ich nośności i stateczności w zależności od budowy geologicznej podłoża gruntowego. Studenci zapoznają się też z metodami wzmocnienia gruntów i fundamentów oraz konstrukcjami oporowymi.
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 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	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: 15h, przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych: 10h, wykonanie projektu: 15h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	1. Warunki geologiczne - metody badań podłoża gruntowego. 2. Fundamenty bezpośrednie. 3. Fundamenty głębokie - kolumny, pale, studnie, kesony. 4. Wzmacnianie i uszczelnianie podłoża. Geosyntetyki.	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<p>5. Zabezpieczenia i obudowy wykopów - parcie gruntu, ściany z grodzic stalowych i winylowych, palisady.</p> <p>6. Zabezpieczenia i obudowy wykopów - ściany szczelinowe oraz metody rozparcia (kotwy, rozpory, stropy, przypory ziemne).</p> <p>7. Oddziaływanie głębokich wykopów i monitoring geotechniczny.</p> <p>8. Konstrukcje oporowe.</p> <p>9. Wzmacnianie fundamentów.</p> <p>10. Modele konstytutywne stosowane w geotechnice - przedstawienie założeń do modeli.</p> <p>11. Modele konstytutywne stosowane w geotechnice - badania laboratoryjne i polowe oraz wyprowadzenie parametrów.</p> <p>12. Stateczność zboczy naturalnych i skarp nasypów.</p> <p>13. Fundamentowanie pod wodą.</p> <p>14. Klasyfikacja i metody badania skał. Podstawy budownictwa podziemnego i tunelowania.</p> <p>15. Mikrotuneling i inne metody bezwykopowe do budowy kolektorów.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczanie osiadań gruntów w czasie (konsolidacja gruntów). Obliczanie bezpiecznej głębokości wbicia ścianki szczelnej. Obliczanie stateczności, nośności i osiadania murów oporowych. Obliczanie nośności i osiadania studni opuszczanych.
Ćwiczenia projektowe	Wykonanie projektu bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego w głębokim wykopie w złożonych warunkach gruntowych. Wykonanie projektu posadowienia obiektu budowlanego na wybranych fundamentach pośrednich (palach, studniach opuszczanych, ścianach szczelinowych).
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę nt. analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji budowlanych w zakresie mechaniki gruntów i fundamentowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada wiedzę o projektowaniu, wykonywaniu i wzmacnianiu fundamentów bezpośrednich i pośrednich oraz konstrukcji oporowych i zabezpieczenia ścian wykopów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W09</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Student zna i rozumie aktualne techniki i metody wykonywania fundamentów, konstrukcji oporowych i zabezpieczenia ścian wykopów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Posiada umiejętności opisanego, analizowania i interpretacji procesu konsolidacji gruntu w zastosowaniu do zaprojektowania, wykonania i eksploatacji fundamentów obiektów budowlanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Posiada umiejętności w zakresie projektowania zabezpieczenia ścian wykopów i konstrukcji oporowych ze względu na stateczność, nośność i osiadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Posiada umiejętności w zakresie projektowania posadowienia na fundamentach bezpośrednich i pośrednich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>

Metody weryfikacji	<i>Egzamin pisemny (wykład), kolokwium i obrona ćwiczenia projektowego (ćwiczenia audytoryjne), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie posadowienia obiektów inżynierskich oraz wagi podejmowania właściwych decyzji dotyczących wyboru sposobu posadowienia obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02, IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony ćwiczenia projektowego (ćwiczenia audytoryjne), 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. Agnieszka Dąbska dr hab. inż. Paweł Popielski, 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 audytoryjne	<i>Metody: rozwiązywanie zadań obliczeniowych. Techniki: tablica, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: metoda projektu. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Egzamin pisemny – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, oddanie i obrona ćwiczenia rachunkowego (35% oceny końcowej) oraz zaliczenie kolokwium (65% oceny końcowej). Ocena pozytywna z kolokwium, gdy student uzyska minimum 60% sumy punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obrona poprawnie wykonanego projektu

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Dąbska, A., Gołębiowska, A.: Podstawy geotechniki. Zadania według Eurokodu 7. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
-----------------------	---

	<p>2. Obrycki, M., Pisarczyk, S.: Zbiór zadań z mechaniki gruntów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.</p> <p>3. Obrycki, M., Pisarczyk, S.: Wybrane zagadnienia z fundamentowania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.</p> <p>4. Pisarczyk, S.: Fundamentowanie dla inżynierów budownictwa wodnego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.</p> <p>5. Grabowski, Z., Pisarczyk, S., Obrycki, M.: Fundamentowanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.</p> <p>6. Pisarczyk, S.: Mechanika gruntów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.</p> <p>7. Pisarczyk, S.: Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN. Warszawa 2022.</p> <p>8. Pisarczyk, S.: Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2020.</p> <p>9. Dąbska, A., Pisarczyk, S.: Nośność podłoża gruntowego fundamentów bezpośrednich. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.</p> <p>10. Dąbska, A., Pisarczyk, S.: Odkształcalność gruntów i osiadanie fundamentów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.</p> <p>11. Dąbska, A., Pisarczyk, S., Popielski, P.: Nasypy budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022.</p> <p>12. Puła, O., Rybak, Cz., Sarniak, W.: Fundamentowanie. Projektowanie posadowień bezpośrednich. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.</p> <p>13. Wiłun, Z.: Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013.</p> <p>14. Verruijt, A: Soil Mechanics. Delft University of Technology, 2012.</p> <p>15. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.</p> <p>16. PN-EN 1997-2:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.</p> <p>17. PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.</p> <p>18. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.</p> <p>19. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.</p>
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-1110
Nazwa przedmiotu	Dynamika cieków
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obowiązkowy

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	Omówienie podstaw zjawisk kształtujących koryta rzek naturalnych, obwałowanych i spiętrzonych.
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 z wykładu: 10h, opracowanie projektu: 15h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definicje i podstawowe pojęcia. 2. Morfologia dolin i koryt rzecznych (profil rzeki, budowa geologiczna dna doliny, układy koryta, charakter przekrojów). 3. Zmienność przepływów i stanów. 4. Zjawiska lodowe. 5. Zabudowa roślinna. 6. Zabudowa hydrotechniczna. 7. Transport rumowiska. 8. Dynamika koryt o dnie stałym. 9. Dynamika koryt z dnem ruchomym. 10. Dynamika rzek spiętrzonych. 11. Obliczanie hydrauliczne przepustów. 12. Obliczenia hydrauliczne mostów.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Omówienie zakresu projektu i wydanie tematów. 2. Charakterystyka hydrologiczna rzeki. 3. Wytyczne projektowania mostu. 4. Zdefiniowanie wymagań odnośnie sposobu pracy obiektu mostowego. 5. Zdefiniowanie scenariuszy obliczeniowych. 6. Obliczenia przepustowości mostu. 7. Obliczenia wielkości rozmycia pod mostem.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>

Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na opis zjawisk przepływu w korytach otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada wiedzę z fizyki pozwalającą na opis zjawisk przepływu w korytach otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z mechaniki płynów służącą do opis zjawisk w korytach otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi opisać zjawiska transportu masy i energii w zakresie koryt otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Posiada znajomość praw fizyki i umie zastosować ją do rozwiązania problemów hydrauliki koryt otwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi opisać i wyjaśnić przebieg procesów fizycznych zachodzących w korytach otwartych.
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	Rozumie potrzebę ciągłego samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Ma świadomość wagi skutków działalności inżynierskiej.
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. Apoloniusz Kodura, prof. uczelni mgr inż. Anna Sosnowska
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda projektu. <i>Techniki:</i> tablica, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Egzamin pisemny – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obrona poprawnie wykonanego projektu

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Marek Mitosek "Mechanika Płynów w inżynierii o Ochronie Środowiska" OWPW Warszawa 2020 2. Kubrak Janusz, Nachlik Elżbieta "Hydrauliczne podstawy obliczania przepustowości koryt rzecznych" SGGW Warszawa 2003 3. Szymkiewicz Romuald, Gąsiorowski Dariusz "Podstawy hydrologii dynamicznej" WNT 2016 4. Gupta Ram "Hydrology and Hydraulic Systems" Waveland Press Inc. 2008
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-ISISR-MSA-1301
Nazwa przedmiotu	Monitoring of environment (Monitoring środowiska)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
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	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z modelem zarządzania środowiskiem DPSIR. Główny nacisk położono na prawodawstwo europejskie dotyczące monitoringu środowiska oraz umiejętności dotyczące statystycznej interpretacji danych monitoringowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	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

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

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 z wykładu: 5h, opracowanie trzech projektów: 15h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wskaźniki rozwoju zrównoważonego. 2. Model DPSIR jako podstawa opisu interakcji między społeczeństwem a środowiskiem. 3. Monitoring wód powierzchniowych i podziemnych oraz system oceny stanu tych wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną. Wykorzystanie danych monitoringowych do odejmowania decyzji wodno-gospodarczych. 4. Monitoring jakości powietrza, promieniowania UV, stężenia ozonu. 5. Monitoring geofizyczny: monitoring sejsmiczny, monitoring pola magnetycznego, monitoring wulkanów, monitoring osuwisk. 6. Monitoring hałasu, wibracji i promieniowania elektromagnetycznego. 	
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza serii czasowych danych monitoringowych. 2. Model ARMA i ARIMA. 3. Zastosowanie analizy skupień do opracowania danych przestrzennych (metoda K-means i mapy Kohonena). 4. Ocena stanu jednolitych części wód płynących na podstawie danych monitoringowych. 5. Analiza przestrzenna wyników pomiarów zanieczyszczenia powietrza. 	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Zna cele, zadania i sposób działania Monitoringu Środowiska.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05	
Kod efektu	W02	
Opis	Zna przepisy dotyczące prowadzenia monitoringu środowiska i sposób dokonywania oceny stanu i jakości środowiska.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W03, IS_W05, IS_W06, IS_W07, IS_W06, IS_W10, IS_W12	
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład)	
Umiejętności		
Kod efektu	U01	
Opis	Potrafi opracować dane pomiarowe i przygotować raporty.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U04, IS_U14	
Kod efektu	U02	
Opis	Potrafi zidentyfikować podstawowe europejskie przepisy dotyczące prowadzenia monitoringu środowiska i dokonać oceny stanu i jakości środowiska.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U09	
Kod efektu	U03	
Opis	Uzyskuje umiejętność posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2+.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U14	

Metody weryfikacji	<i>Kolokwium pisemne i test językowy (wykład), obrona projektów (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Umie pracować w zespole .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie konieczność i odpowiedzialność przekazywania informacji społeczeństwu na temat stanu środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K06</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Ma świadomość konieczności przestrzegania przepisów dotyczących ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony 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 hab. inż. Małgorzata Loga dr hab. inż. Krzysztof Kochanek, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja. Techniki: rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: praca z dokumentem elektronicznym, rozwiązywanie zadań projektowych, metoda projektu, praca w grupach. Techniki: rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych, mapy, plany.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 53% sumy punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona trzech projektów.

08. Wymagania wstępne

	Ochrona środowiska. Statystyka. GIS.
--	--------------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. MacBerhouex P., L.C. Brown Statistics for Environmental Engineers, 2002, Lewis Publishers 2. Rong Y., Practical Environmental Statistics and Data Analysis 2011 , ILM Publications 3. Hitoshi Mikada, Michael S Zhdanov, Junzo Kasahara (Ed) Active Geophysical Monitoring 2019 2nd Edition, Elsevier 4. William Lowrie, Andreas Fichtner Fundamentals of Geophysics 2019, Cambridge University Pr. 5. Zhihua Zhang, Environmental Data Analysis, Methods and Applications, De Gruyter 2017, www.epa.gov/emap 6. http://www.eea.europa.eu 7. https://www.gov.pl/web/gios 8. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-1112
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	Inżynieria Wodna
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, opracowanie projektu: 15h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informacje organizacyjne. Regulamin przedmiotu. Harmonogram zajęć. Cel przedmiotu. Cykl organizacyjny. Specyfika procesów budowlanych. Podstawowe zasady organizacji. 2. Podział procesów. Podział organizacyjny załogi. Metoda kolejnego i równoległego wykonania. Metoda pracy równomiernej. Działki robocze. Zagadnienie szeregowania zadań. 3. Planowanie dyrektywne i operatywne. Harmonogramy – metoda liniowa i ilościowa. Harmonogram ogólny budowy. Nakłady – przykład. Harmonogramy pochodne – zatrudnienia, pracy maszyn, materiałowy (metoda analityczno-graficzna), finansowy. 4. Harmonogramy pochodne – zatrudnienia, pracy maszyn, materiałowy (metoda analityczno-graficzna), finansowy – cd. Metody sieciowe. Grafy w organizacji. Metoda ścieżki krytycznej CPM. Metody deterministyczna i probabilistyczna. Zasady sporządzania sieci. 5. Analiza czasu. Ścieżka krytyczna. Analiza środków. Dyslokacja środków produkcji. 6. Zagospodarowanie placu budowy. Zasady sporządzania. Projektowanie dróg wewnętrznych. Projektowanie składowisk. Front wyładunkowy. Warsztaty i wytwórnie pomocnicze. Budynki tymczasowe. Urządzenia ogólne (media). 7. Układ szeregowy i równoległy. Układ mieszany. Dobór technologii wykonania (optymalizacja wg wybranego kryterium). Struktury niezawodnościowe procesów.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zajęcia wprowadzające. Cykl organizacyjny - przykład. 2. Organizacja w realizacji budowli hydrotechnicznych. Etapowanie. Przykład – zaporą na Włodze. Wyróżnienie zasadniczych procesów składających się na realizację obiektu. Przykład – zaporą Cana Brava na rzece Tocantins. 3. Ćwiczenia z budowy sieci zależności i analizy czasu modelu sieciowego, praca studentów nad projektem. Modelowanie fizyczne etapowania budowy obiektu. 4. Harmonogram liniowy na podstawie sieci zależności - wg czasów najwcześniejszych oraz czasów najpóźniejszych. Harmonogramy sprawdzające. Optymalizacja – wyrównywanie zatrudnienia. Modyfikacja schematu sieciowego, przesunięcie terminów realizacji czynności w ramach zapasu czasu. 5. Modelowanie fizyczne etapowania budowy obiektu. Optymalizacja. 6. Ćwiczenia z wykonywania harmonogramu dostaw, zużycia i zapasu materiałów sporządzanego metodą graficzną. Ćwiczenia z planowania zagospodarowania placu budowy.
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 pisemne (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

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	samodzielnie i w zespole projektować przebieg procesów budowlanych w inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykonać projekt i realizację oraz eksploatować i dokonać oceny elementów systemu w inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U11
Metody weryfikacji	Kolokwium pisemne (wykład), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie konieczność ciągłego kształcenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma umiejętność działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K05
Kod efektu	K03
Opis	Potrafi pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Kod efektu	K04
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
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

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 Falaciński, prof. uczelni dr inż. Łukasz Krysiak, dr inż. Łukasz Szarek
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadków, rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda projektu, metoda warsztatowa, prezentacja/wystąpienie, metody aktywizujące, praca w grupach. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, mapy, plany, rekwizyty do modelowania fizycznego.

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, kolokwium pisemne – co najmniej 51% sumy punktów, przygotowanie pozytywnie ocenionego projektu i obrona projektu

08. Wymagania wstępne

--	--

	Ochrona środowiska. Statystyka. GIS.
--	--------------------------------------

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-IWOOO-MSP-3113
Nazwa przedmiotu	Podstawy hydroenergetyki
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
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	Celem zajęć jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy studentów w zakresie odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem hydroenergetyki.
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 do kolokwium: 5h, wykonanie indywidualnych ćwiczeń: 5h.</i>
03. Treści kształcenia	
Ćwiczenia audytoryjne	Źródła energii. Energia odnawialna. Moc elektrowni. Profil podłużny ciekłu. Dane hydrologiczne. Elektrownie przepływowe i akumulacyjne. Zbiorniki akumulacyjne: dobowe, tygodniowe, sezonowe, roczne, Elektrownie przepływowe, akumulacyjne, szczytowo-pompowe. Zbiorniki wyrównawcze poniżej zbiorników akumulacyjnych. Założenia wstępne i materiały wyjściowe do projektu małej elektrowni wodnej. Praca elektrowni w systemie energetycznym. Koszty wytwarzania. Efekty ekonomiczne wykorzystania energii z przesunięciem w czasie. Studia hydrologiczne. Materiały topograficzne. Studia geologiczne i geotechniczne. Obliczenia hydrologiczne. Obliczanie mocy i produkcji elektrowni przepływowych. Turbiny - typy. Dobór turbin, generatorów, transformatorów. Nowe technologie i rozwiązania wykorzystane w hydroenergetyce. Przepławki dla ryb i rozwiązania poprawiające bezpieczeństwo ryb.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Zna zasady projektowania elektrowni wodnych jako elementów obiektów hydrotechnicznych oraz małych elektrowni wodnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W02, IS_W09</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium i wykonanie indywidualnych ćwiczeń (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi przeprowadzić studia przedprojektowe i opracować koncepcję małej elektrowni wodnej lub elektrowni wodnej jako elementu obiektu hydrotechnicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U03, IS_U06</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium i wykonanie indywidualnych ćwiczeń (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Potrafi postępować zgodnie z zasadami etyki zawodowej i krytycznie oceniać wszystkie negatywne zagrożenia i skutki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas omawiania wyników ćwiczeń (ćwiczenia audytoryjne).</i>

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. Paweł Popielski, prof. uczelni mgr inż. Honorata Jankowska
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie, demonstracje audio i/lub wideo. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, źródła internetowe, w tym bazy danych, mapy, plany.</i>
-----------------------	---

07. Kryteria zaliczania	
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, zaliczenie kolokwium na min. 51% sumy punktów, zaliczenie indywidualnych ćwiczeń

08. Wymagania wstępne	
	Hydraulika 1 i 2

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Depczyński W., Szamowski A. Budowle i zbiorniki wodne Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999, wydanie II –XI 2001; 2. Jackowski K. Elektrownie wodne Arkady, Warszawa 1972; 3. Hoffmann M. Małe elektrownie wodne poradnik. Wydanie II poprawione Nabba Sp. z o. o. Warszawa 1992 – jest dostępne na stronie TEW 4. Jak zbudować małą elektrownie wodną - materiały Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej European Small Hydropower Association - ESHA.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IW000-MSP-3114
Nazwa przedmiotu	Monitoring i bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
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	Zapoznanie studentów ze skutkami awarii budowli wodnych oraz zakresem obowiązków wynikających z prawa wodnego dotyczącego monitoringu i bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych. Określenia prawdopodobnych przyczyn i miejsc wystąpienia awarii lub katastrofy, analizy skutków awarii lub katastrofy dla terenów przyległych i środowiska, koncepcję rozmieszczenia urządzeń pomiarowo-

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	kontrolnych w obiekcie hydrotechnicznym i zasady wykonywania pomiarów.
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 kolokwium: 10h, opracowanie projektu: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<p>Wprowadzenie do przedmiotu oraz przykłady i przyczyny awarii oraz katastrof budowli hydrotechnicznych. Państwowa Służba do spraw Bezpieczeństwa Budowli Piętrzących zakres działania/obowiązków wynikających z prawa wodnego oraz prawa budowlanego. Organizacja służb technicznej kontroli zapór na świecie. Monitoring składowisk odpadów. Skutki awarii i katastrof budowli hydrotechnicznych. Analiza przyczyn i przebieg katastrof betonowych budowli piętrzących. Analiza przyczyn i przebieg katastrof ziemnych budowli piętrzących. Scenariusze zagrożeń budowli hydrotechnicznych. Zasady prowadzenia obserwacji i pomiarów kontrolnych. Obserwacje i pomiary zachowania się budowli. Analiza i interpretacja wyników pomiarów i obserwacji. Ocena stanu technicznego budowli hydrotechnicznych. Systemy ostrzegania przed niebezpieczeństwem katastrofy. Zasady działania czujników manualnych i wykorzystywanych w systemach automatycznych. Zasady wykonywania pomiarów geodezyjnych klasycznych i z wykorzystaniem skanerów laserowych – zajęcia prowadzone przy współpracy z Wydziałem GIK. Podstawy monitoringu geotechnicznego – zasady działania czujników i formy prezentacji wyników. Nowoczesne metody pomiarowe w monitoringu obiektów – termomonitoring i pomiarły światłowodowe – możliwości zastosowania, zasady działania czujników i formy prezentacji wyników pomiarów.</p>	
Ćwiczenia projektowe	<p>Opracowanie dla wybranego stopnia wodnego (najlepiej dla zaprojektowanego w ramach innego przedmiotu) projektu koncepcyjnego sieci urządzeń pomiarowo-kontrolnych wraz z programem monitoringu; projekt powinien zawierać: opis techniczny projektowanej sieci oraz zastosowanych urządzeń kontrolno-pomiarowych; proponowany zakres i częstotliwość obserwacji oraz niezbędne szkice wraz z opisem.</p> <p>Wykonanie pomiarów zamiany szerokości szczeliny dylatacyjnej (zamiany rozwartości rysy) na modelu wyposażonym w 6 różnych</p>	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<p>czujników. Opracowanie wyników wykonanych pomiarów i oceny dokładności poszczególnych czujników.</p> <p>Wykonanie pomiarów zmiany poziomu wody na modelu piezometru wyposażonym w różne systemy pomiarowe. Opracowanie wyników wykonanych pomiarów i oceny dokładności poszczególnych czujników. Wykonanie pomiarów poziomu i składu chemicznego wody w piezometrach znajdujących się na poligonie badawczym i porównanie z pomiarami automatycznymi. Wykonanie pomiarów przemieszczeń poziomych w sieci z wykorzystaniem automatycznego tachimetru zmotoryzowanego. Opracowanie wyników wykonanych pomiarów i oceny dokładności poszczególnych czujników. (ćwiczenie prowadzone we współpracy z Wydziałem GIK)</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą monitoringu i bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Student posiada wiedzę o projektowaniu systemów monitoringu i wykonywaniu pomiarów oraz ich interpretacji w celu zapewnienia bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W09</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Student zna i rozumie zjawiska związane z filtracją i zabezpieczaniem przed nimi budowli hydrotechnicznych wraz z systemem kontroli i oceny skuteczności tych zabezpieczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Student posiada umiejętności opisanego, analizowania i interpretacji procesu monitoringu budowli hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Student posiada umiejętności w zakresie projektowania lokalizacji czujników wykorzystywanych w systemach monitoringu budowli hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Student posiada umiejętności w zakresie podstaw działania i zasady konstruowania czujników wykorzystywanych w systemach monitoringu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych oraz umożliwia dokonywanie właściwych decyzji dotyczących wyboru sposobu posadowienia obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02, IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

04. Rok i semestr studiów	
Rok	I
Semestr	3
05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni dr hab. inż. Jan Winter, prof. uczelni
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie. <i>Techniki:</i> 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.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), metoda projektu, metoda warsztatowa, prezentacja/wystąpienie, metody aktywizujące, praca w grupach. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Kolokwium pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie pozytywnie ocenionego projektu i obrona projektu
08. Wymagania wstępne	
	-
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sieninski E., Śliwiński P.: WYTYCZNE WYKONYWANIA BADAŃ, POMIARÓW, OCEN STANU TECHNICZNEGO ORAZ OCEN STANU BEZPIECZEŃSTWA BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH WODĘ. IMGW Warszawa 2020; 2. Wachowski W.: Zasady wykonywania przeglądów i badań podwodnych do oceny stany technicznego budowli piętrzących. IMGW Warszawa 2013 3. Awarie i katastrofy zapór. Praca zbiorowa pod red. K. Fiedlera. IMGW Warszawa 2007; 4. Czyżewski K, Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A. „Zapory ziemne” Arkady, Warszawa 1973; 5. Depczyński W., Szamowski A. Budowle i zbiorniki wodne. OWPW, Warszawa 1997; 6. Katastrofy zapór analiza statystyczna, Tłumaczenie biuletynu 99 ICOLD (1995), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2000; 7. Naprawy i modernizacja zapór oraz budowli towarzyszących. Tłumaczenie biuletynu 119 ICOLD (2000), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005; 8. Ocena ryzyka w zarządzaniu bezpieczeństwem zapór. Tłumaczenie biuletynu 130 ICOLD (2005), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2007; 9. Osuwiska zboczy zbiorników. Badania i zapobieganie. Wytyczne i przykłady. Tłumaczenie biuletynu 124 ICOLD (2002), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2003; 10. Pomiar kontrolne zapór i ich podłoża, Tłumaczenie biuletynu 68 ICOLD, POLCOLD, IMGW, Warszawa 1993;

	11. Zapory a powodzie. Tłumaczenie biuletynu 125 ICOLD (2003), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005; 12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 86 z 2007 r., poz. 579); Ustawa Prawo wodne;
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-2201
Nazwa przedmiotu	Ziemne konstrukcje w budownictwie wodnym
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z różnymi metodami posadowienia ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych oraz zasadami obliczeń ich nośności i stateczności w zależności od budowy geologicznej podłoża gruntowego. Wstępne przygotowanie do projektowania, realizacji i nadzoru nad ziemnymi konstrukcjami hydrotechnicznymi.
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 przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do egzaminu: 15h, opracowanie projektu: 25h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>Typy i podział budowli ziemnych w budownictwie wodnym. Ogólna charakterystyka ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych. Zapory ziemne i ich elementy. Wały przeciwpowodziowe, typy i elementy wałów, budowle towarzyszące. Mokre składowiska odpadów. Podstawy i zasady konstruowania, wymiarowania i analizy obliczeniowej ZKH. Współpraca konstrukcji ziemnej z podłożem. Naprężenia i deformacje w ZKH. Stateczność ZKH. Procesy osuwiskowe i metody stabilizacji. zbcocy. Technologia i sposób realizacji ZKH.</p> <p>Przepływ wody w gruncie przy pełnym i niepełnym nasyceniu - prawo Darcy, model Van-Genuchtena. Procesy filtracyjne i infiltracyjne w ZKH. Zjawiska związane z filtracją i zabezpieczanie przed nimi konstrukcji. Konstruowanie i wymiarowanie filtrów odwrotnych, warstw ochronnych, drenaży i rowów podskarpowych. Elementy uszczelniające - ekrany i rdzenie ziemne, uszczelnianie podłoża w gruncie i skałach. Konstrukcje portowe i kanałów żeglugowych. Geosyntetyki w budownictwie wodnym. Monitoring i ocena stanu konstrukcji ziemnych w budownictwie wodnym. Instrukcja eksploatacji i kontroli. Awarie i katastrofy. Konserwacja, remonty i modernizacja.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Projekt zapory ziemnej z elementami uszczelniającymi, drenażem i rowem podskarpowym.</p> <p>Informacje wstępne – program i zasady zaliczenia ćwiczeń.</p> <p>Koncepcja rozwiązania technicznego zapory ziemnej w określonych warunkach lokalizacji.</p> <p>Obliczenia sprawdzające – nachylenia skarp, stateczności, osiadania i filtracji przez zaporę i podłoże - zadanie (obliczenia numeryczne).</p> <p>Dobór wymiarów, konstrukcji drenażu i rowu podskarpowego.</p> <p>Dobór wymiarów i konstrukcji elementów uszczelniających.</p> <p>Technologia budowy i kontroli wykonawstwa.</p> <p>Urządzenia kontrolno-pomiarowe.</p> <p>Instrukcja eksploatacji i kontroli.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą analizy wytrzymałościowej podstawowych ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Student posiada wiedzę o projektowaniu, wykonywaniu i wzmacnianiu ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W09</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Student zna i rozumie zjawiska związane z filtracją i zabezpieczanie przed nimi konstrukcji Konstruowanie i wymiarowanie filtrów odwrotnych, warstw ochronnych, drenaży i rowów podskarpowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Student posiada umiejętności opisanego, analizowania i interpretacji procesu współpracy konstrukcji z podłożem w zastosowaniu do zaprojektowania, wykonania i eksploatacji ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Student posiada umiejętności w zakresie projektowania zabezpieczenia ZKH przed oddziaływaniem zjawisk filtracyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Student posiada umiejętności w zakresie podstaw i zasady konstruowania, wymiarowania i analizy obliczeniowej konstrukcji ziemnych w budownictwie wodnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych oraz umożliwia dokonywanie właściwych decyzji dotyczących wyboru sposobu posadowienia obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02, IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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 hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni dr inż. Krzysztof Wrzosek
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadków, 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: praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), metoda projektu. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Egzamin – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie pozytywnie ocenionego projektu i obrona projektu

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<p>1. Czyżewski K., Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A. Zapory ziemne, Arkady Warszawa 1973.</p> <p>2. Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J., Wójcicki S. Budowle piętrzące. Arkady Warszawa 1972.</p> <p>3. S. Pisarczyk – Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Wa-wa 2001.</p> <p>4. S. Pisarczyk – Mechanika gruntów, Oficyna Wyd. PW, Wa-wa 1999.</p> <p>5. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.04.2007r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 86 z 2007r., poz. 579).</p> <p>6. Pomiary kontrolne zapór i ich podłoża, Tłumaczenie biuletynu 68 ICOLD, POLCOLD, IMGW, Warszawa 1993.</p> <p>7. Naprawy i modernizacja zapór oraz budowli towarzyszących. Tłumaczenie biuletynu 119 ICOLD (2000), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005.</p> <p>8. European Working Group on Internal Erosion of Existing Dams, Levees and Dikes, and their Foundations, Biuletyn 164, International Commission on Large Dams, 2015.</p> <p>9. A. Dąbska, S. Pisarczyk, P. Popielski. Nasypy Budowlane OWPW Warszawa 2022.</p>
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-2202
Nazwa przedmiotu	<i>Metalowe konstrukcje w budownictwie wodnym</i>
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
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 zasadami projektowania konstrukcji metalowych będących elementami lub wyposażeniem budowli wodnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Ćwiczenia audytoryjne – 15h Ćwiczenia projektowe – 30h

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

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

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: 10h, przygotowanie do zaliczenia kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych: 10h, opracowanie projektu: 20h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja i oznaczenie stali konstrukcyjnych według norm europejskich. Własności stali budowlanych. Modele zachowań się przekrojów elementów konstrukcji. Metody projektowania konstrukcji metalowych. 2. Elementy ściskane. Ocena nośności elementów ściskanych. Pręty proste ściskane osiowo. Pręty złożone (wielogałęziowe) ściskane osiowo. 3. Elementy zginane – belki. Postanowienia ogólne. Belki pełnościenne. Kształtowanie belki w przekroju poprzecznym. Podłużne kształtowanie belek. 4. Elementy zginane – belki. Sprawdzanie nośności. Ogólna utrata stateczności. Projektowanie stref podporowych belek. Żebra sztywności. 5. Blachownice. Nośność blachownicy. Stateczność miejscowa ścianek. Styk montażowy blachownicy. Blachownice ze środknikiem z blachy falistej. Dźwigary kratowe. Charakterystyka statyczno-konstrukcyjna. Dźwigary dachowe. Kształtowanie węzłów kratownic. 6. Połączenia – rodzaje łączników. Połączenia spawane. Metody spawania. Podział spoin i złączy spawanych. Połączenia spoinami czołowymi. Złącza ze spoinami pachwinowymi. Wady spoin. Jakość złączy spawanych. 7. Połączenia na śruby. Konstrukcja połączeń zakładkowych, śruby sprężające. Konstrukcja połączeń doczołowych. Obliczanie połączeń zakładkowych. 8. Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym. Ogólna charakterystyka konstrukcji. Obciążenia. Klasyfikacja zamknięć. 9. Zamknięcia zasurowe. Zasuwa zwykła. Ruszt piętrzący. Obliczanie blachy opierającej. Belki poziome i słupki pionowe rusztu piętrzącego. Dźwigary główne. 10. Zasuwa zwykła – sztywność połączeń węzłowych, projektowanie pasów odwodnych kratownicy. Stężenia poprzeczne i podłużne. Dźwigary czołowe. 11. Zasuwa powłokowa – konstrukcja zasuwy, metoda obliczeń. Zamknięcia segmentowe. Rodzaje zamknięć. Obliczenia segmentów. Ramiona segmentów. Stateczność zamknięcia segmentowego. 12. Wrota stalowe. Rodzaje wrót. Wrota żebrowe. Wrota słupowe. Obliczanie i konstrukcja. Zamknięcia klapowe. Klapy zwykłe, klapy soczewkowe, klapy kolankowe - obliczanie i konstrukcja. Zamknięcia sektorowe. Uszczelnienia. Zabezpieczenie antykorozyjne zamknięć. Obudowa betonów. 	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy ściskane - ocena nośności, pręty proste ściskane osiowo, pręty złożone (wielogłęziowe) ściskane osiowo. 2. Elementy rozciągane - ocena nośności. 3. Elementy zginane - ocena nośności, belki pełnościennie, kształtowanie belki w przekroju poprzecznym, podłużna kształtowanie belek. 4. Połączenia śrubowe - konstrukcja i projektowanie połączeń zakładkowych. 5. Połączenia spawane - konstrukcja i projektowanie połączeń spawanych.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obciążenia działające na zamknięcie. 2. Szkic koncepcyjny zamknięcia, rozstaw elementów rusztu piętrzącego, rozstaw dźwigarów głównych, obliczanie blachy opierającej. 3. Projektowanie belek poziomych rusztu piętrzącego. 4. Projektowanie dźwigarów głównych – zebranie obciążeń, wstępne ustalenie wymiarów, obliczenie sił wewnętrznych. 5. Dźwigary główne: blachownice – nośność na zginanie, spoiny pasowe, kratownice – stosowane przekroje, projektowanie prętów rozciąganych. 6. Dźwigary główne: blachownice – stateczność pasa, stateczność środników przy zginaniu, kratownice – projektowanie prętów pojedynczych ściskanych osiowo. 7. Dźwigary główne: blachownice – stateczność środnika przy ściskaniu, kratownice – projektowanie prętów złożonych ściskanych osiowo. 8. Dźwigary główne: blachownice – projektowanie żeber sztywności, kratownice – zasady kształtowania blach węzłowych. 9. Dźwigary główne: kratownice – projektowanie pasa odwodnego dźwigara kratowego. 10. Dźwigary główne: kratownice – projektowanie spoin dla wybranych węzłów kratownicy. 11. Styk montażowy blachownicy. 12. Stan graniczny użyteczności. 13. Omówienie wymagań dot. zawartości projektu - opis techniczny (zasady sporządzania), szata graficzna projektu, warunki techniczne wykonania i montażu. 14. Omówienie wymagań dot. rysunków technicznych.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą analizy wytrzymałościowej podstawowych metalowych konstrukcji w budownictwie wodnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Student posiada wiedzę o projektowaniu i wykonywaniu metalowych konstrukcji w budownictwie wodnym, również z wykorzystaniem oprogramowania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W10</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład), kolokwium obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi wykonać projekt techniczny zamknięcia stalowego i go zaprezentować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07, IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (ćwiczenia audytoryjne), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	

Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Jest świadomy konieczności ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Umie pracować w zespole i zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności w pracy inżynierskiej.
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>I</i>
Semestr	<i>2</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Machowska dr inż. Łukasz Szarek
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: rozwiązywanie zadań obliczeniowych. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), metoda projektu. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, kolokwium pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona projektu.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Boretti Z.: Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym. Arkady. Warszawa 1968; 2. Boretti Z. i inni: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Arkady. Warszawa 1997; 3. Fanti K.: Budowle piętrzące (rozdz. 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9). Arkady. Warszawa 1972; 4. Lewin J.: Hydraulic gates and valves. Wyd. Thomas Telford, London 1995; 5. Tanchev L.: Dams and appurtenant hydraulic structures. Taylor&Francis. 2014; 6. Praca zbiorowa: Budownictwo ogólne. Tom V. Arkady. Warszawa, 2010;
-----------------------	--

	<p>7. PN-EN 1993-1-1: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;</p> <p>8. PN-EN 1993-1-5: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice;</p> <p>9. PN-EN 1993-1-8: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.</p> <p>10. PN-B-03203: Konstrukcje stalowe. Zamknięcia hydrotechniczne. Projektowanie i wykonanie.</p> <p>11. Bródka J., Broniewicz M.: Projektowanie konstrukcji stalowych wg Eurokodów. PWN, 2013.</p> <p>12. red. Kozłowski A.: Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz. 1. Wybrane elementy i połączenia. OWPW, wyd. II, 2010.</p> <p>13. Żmuda J.: Projektowanie konstrukcji stalowych, cz. 1. Wyd. Naukowe PWN. 2016;</p>
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-2203
Nazwa przedmiotu	Betonowe konstrukcje w budownictwie wodnym
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zaznajomienie z podstawowymi zasadami projektowania budowli hydrotechnicznych z betonu, w tym konstrukcji żelbetowych, oraz kształtowania i obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Ćwiczenia audytoryjne – 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	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: 10h, przygotowanie do zaliczenia kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych: 10h, opracowanie projektu: 20h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<p>1. Wprowadzenie do zajęć: przedmiot, cel, formy, metody i treści kształcenia. Zasady weryfikacji efektów kształcenia. Rola betonu w budowlach wodnych. Szczególne cechy betonowych budowli hydrotechnicznych: masywność, termika, podziały masywów i etapowanie. Szwy robocze (techniki przygotowania) i dylatacje. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe uszczelnień szwów roboczych i dylatacji.</p> <p>2. Pojęcie betonu hydrotechnicznego. Oddziaływania na beton w budowlach wodnych – przegląd w ujęciu normatywnym (normy branżowe). Klasy ekspozycji wg PN-EN 206: 2014-04 (PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska) i normowa koncepcja zapewnienia trwałości. Ograniczenia składu przy wybranych oddziaływaniach: przenikanie wody, oddziaływanie mrozu, agresja chemiczna środowiska wodnego i gruntowego, ścieranie i kawitacja. Problematyka specyfikacji wymagań.</p> <p>3. Cementy powszechnego użytku. Cementy specjalne. Hydratacja cementu. Ciepło twardnienia. Rozwój właściwości mechanicznych twardniejącego betonu. Pęcznienie i skurcz betonu. Pełzanie i relaksacja. Uwarunkowania fizyczne procesów zachodzących w młodym betonie. Uszkodzenia młodego betonu w wyniku oddziaływań pośrednich. Mechanizm wpływów termicznych. Uszkodzenia bloków swobodnych. Uszkodzenia bloków pozbawionych swobody odkształceń. Naprężenia skurczowe. Łączne oddziaływanie samoociepłenia i skurczu.</p> <p>4. Zbrojenie ze względu na oddziaływania pośrednie: termiczne naprężenia własne (elementy masywne zbrojone przypowierzchniowo), termiczne naprężenia wymuszone.</p> <p>5. Projektowanie budowli hydrotechnicznych jako konstrukcji słabo zbrojonych. Zakres stosowania metody. Pewność konstrukcji. Wymiarowanie konstrukcji ze względu na nośność. Wymiarowanie konstrukcji ze względu na zarysowanie. Wskazówki konstruowania zbrojenia (zbrojenie konstrukcyjne, otulenie).</p> <p>6. Elementy betonowe zapór ziemnych: budowle upustowe, galerie, okładziny na skarpach. Wymiarowanie elementów ubezpieczeń w strefie falowania.</p> <p>7. Sztolnie hydroenergetyczne. Obciążenia obudowy sztolni hydroenergetycznych. Rodzaje obudów sztolni hydrotechnicznych. Kryteria doboru. Obliczenia statyczne obudowy sztolni. Współczesne zasady obliczania obudów wyrobisk górniczych (sztolnie i tunele hydrotechniczne, kawerny podziemne): Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli NAMBT jako wdrożenie zasady kompatybilności sztywności obudowy i odprężenia górotworu.</p> <p>8. Konstrukcje budowlane elektrowni wodnych. Etapy projektowania konstrukcyjnego elektrowni wodnej niskiego spadku (stateczność sekcji, układy obciążeń, reakcje podłoża). Konstrukcja i obliczenia rury</p>	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<p>ssawnej. Obliczenia i konstrukcja wlotu i spirali. Problemy technologiczne wykonawstwa masywnego bloku elektrowni. Część nadwodna (podstawy wprowadzające projekt w bloku specjalizacyjnym BWS).</p> <p>9.Zbiorniki z betonu. Klasyfikacje. Obciążenia i ich układy. Obliczenia konstrukcyjne.</p> <p>10.Studnie opuszczane. Obciążenia i ich układy. Zasady obliczania płaszczka i noża studni (podstawy wprowadzające projekt w bloku specjalizacyjnym HK).</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Skrócone wprowadzenie teoretyczne. Co to jest beton. Wytrzymałość charakterystyczna. Klasy wytrzymałości. Stal zbrojeniowa. Podstawowe właściwości mechaniczne. Klasy stali. Granica plastyczności. Beton niezbrojony i zbrojony. Sens stosowania zbrojenia. Rodzaje zbrojenia. Fazy pracy przekroju żelbetowego. Naprężenia w przekroju elementu żelbetowego zginanego w fazie I i II - zadania.</p> <p>Stan graniczny nośności elementu żelbetowego zginanego - zadania. Przekroje elementów zginanych podwójnie zbrojone - zadania. Przekroje elementów ściskanych mimośrodowo - zadania.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Wprowadzenie w zadanie projektowe. Obciążenia działające na płytę przekrycia. Ciężar własny, śnieg.</p> <p>Obciążenie wiatrem. Schemat statyczny płyty przekrycia – belka ciągła. Kombinacje obciążeń. Warianty rozkładu obciążenia zmiennego na przęsła.</p> <p>Obliczenia sił wewnętrznych w płycie przekrycia w programie Autodesk Robot.</p> <p>Projektowanie zbrojenia podłużnego płyty (SGN). SGU płyty – zarysowanie, ugięcie.</p> <p>Zasady konstruowania elementów zbrojonych – na przykładzie płyty przekrycia.</p> <p>Układ poprzeczny – rama o węzłach sztywnych. Zestawienie obciążeń na ramę. Obciążenie od suwnicy.</p> <p>Przekrój poprzeczny rygla – szerokość współpracująca płyty. Schemat statyczny.</p> <p>Obliczenia sił wewnętrznych w ramie w programie Autodesk Robot.</p> <p>Wymiarowanie zbrojenia podłużnego rygla ramy (SGN). Wymiarowanie zbrojenia poprzecznego rygla ramy (SGN). SGU rygla – zarysowanie, ugięcie. Pełzanie betonu.</p> <p>Słup ramy – rozkłady sił wewnętrznych. Miarodajne schematy obciążenia i wartości sił wewnętrznych. Długość wyboeczeniowa. Metoda nominalnej sztywności.</p> <p>Wymiarowanie zbrojenia podłużnego słupa ramy (SGN). Wymiarowanie zbrojenia poprzecznego słupa (SGN). Zasady zbrojenia słupów.</p> <p>Wspornik belki podsuwnicowej – wymiarowanie zbrojenia. Rysunek techniczny – elementy żelbetowe.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zasad i metod analizy wytrzymałościowej konstrukcji budowlanych żelbetowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W08
Kod efektu	W02
Opis	Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu, kształtowania i projektowania statyczno-wytrzymałościowego konstrukcji hydrotechnicznych z betonu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09
Kod efektu	W03

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Zna właściwości fizyczne, mechaniczne i eksploatacyjne materiałów stosowanych w hydrotechnicznych obiektach budowlanych, w których podstawowym materiałem jest beton.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W15</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład), kolokwium obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi samodzielnie, z wykorzystaniem programów wspomagających, modelować konstrukcje betonowe w budownictwie wodnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej i graficznej projekt konstrukcyjny wybranych elementów betonowej budowli wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Jest świadomy konieczności ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Umie pracować w zespole i zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności w pracy inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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. Zbigniew Kledyński dr inż. Łukasz Krysiak
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda projektu. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
--------	--

Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, kolokwium 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budownictwo betonowe, t. XVII, Warszawa, Arkady 1966 2. Kiernożycki W.: Betonowe konstrukcje masywne. Polski cement. Kraków 2003. 3. BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne 4. PN-EN 206-1: 2014 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność 5. PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1 6. ZN-66/HP/1. Budowle hydrotechniczne. Konstrukcje słabo zbrojone. Obliczenia statyczne i projektowanie 7. Wstęp do projektowania konstrukcji żelbetowych wg PN-EN 1992-1-1:2008. Janusz Pędziwiatr. DWE
Literatura uzupełniająca	1. Obliczanie konstrukcji żelbetowych wg Eurokodu 2. Michał Knauff. PWN.

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-2204
Nazwa przedmiotu	Budowle i zbiorniki wodne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy studentów w zakresie budowli piętrzących i zbiorników wodnych, w tym zaporowych i na terenach zurbanizowanych. W ramach przedmiotu są także przekazywane treści dotyczące niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich, zwłaszcza budowli i zbiorników wodnych. W tym zakresie celem zajęć jest uzyskanie przez studiujących rozumienia zasad projektowania obiektów hydrotechnicznych o zróżnicowanym przeznaczeniu (funkcjach) z uwzględnieniem niezawodności, identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem tych obiektów.

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

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 przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do egzaminu: 15h, opracowanie projektu: 25h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowle piętrzące i ich funkcje. Przepisy techniczno-budowlane dotyczące budowli hydrotechnicznych. 2. Elementy konstrukcyjne zapór. Obciążenia (w tym filtracja i wypór). Stateczność zapór murowanych i betonowych. 3. Przepuszczanie wód przez przekrój piętrzenia. Budowle i urządzenia upustowe (aspekty funkcjonalne, konstrukcyjne i hydrauliczne wybranych urządzeń upustowych) Rozpraszanie energii wody poniżej budowli piętrzących. Ubezpieczenia koryt odpływowych. Wyboje przygotowane. 4. Zabezpieczenie budowli piętrzących przez przelaniem. 5. Zbiorniki retencyjne i ich funkcje. Podział objętości i charakterystyczne poziomy piętrzenia. Wskaźniki charakteryzujące obiekty zbiornikowe. Studia i badania przedprojektowe zbiornika. Studium wykonalności, jego cel i zakres. 6. Przygotowanie czaszy zbiornika przed zalaniem. 7. Zagrożenia osuwiskowe zbiorników wodnych. Przyczyny, skutki, przeciwdziałanie. Zamulanie zbiorników wodnych. Prognozowanie i sposoby przeciwdziałania. Jakość wód w zbiornikach retencyjnych. Ekohydrologia zbiorników zaporowych. 8. Bezpieczeństwo budowli piętrzących. Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności. Analiza niezawodności obiektów z uwzględnieniem wymagań na etapie projektowania i eksploatacji. Pojęcie hazardu, ryzyka i bezpieczeństwa, metody szacowania hazardu, ryzyka oraz oceny bezpieczeństwa. Analiza ryzyka. Szacowanie ryzyka. Zarządzanie ryzykiem. Rola monitoringu i okresowych ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa. 9. Budowle hydrotechniczne na terenach zurbanizowanych: zbiorniki wodne, wały przeciwpowodziowe, przepompownie, ujęcia wód i budowle zrzutowe. 10. Standardy architektoniczno-budowlane na terenach zagrożonych powodzią. 	
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie instrukcji sterowania zamknięciami jazu. 2. Obliczanie filtracji oraz wyporu pod budowlą piętrzącą za pomocą metod analitycznych i numerycznych. 	

	3. Analiza wału przeciwpowodziowego w czasie przejścia fali wezbraniowej. 4. Obliczenia wybranych elementów zapór ziemnych.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji obiektów piętrzących i zbiorników retencyjnych. Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie inżynierii wodnej i związane z tym aspekty oddziaływania na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08, IS_W09</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi opisać przebieg procesów fizycznych (mechanika płynów, hydrodynamika), chemicznych i biologicznych w zastosowaniu do inżynierii wodnej. Posługuje się poprawnie terminologią stosowaną w inżynierii wodnej, również w języku obcym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U10</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi samodzielnie i w zespole projektować elementy budowli wodnych. Potrafi samodzielnie porównać, ocenić, wybrać i zastosować odpowiednie materiały na urządzenia i instalacje stosowane inżynierii wodnej. Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej i graficznej projekt budowli piętrzącej lub zbiornikowej i instrukcję jej użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Jest świadomy konieczności ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Umie pracować w zespole i zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności w pracy inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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. Zbigniew Kledyński dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni mgr inż. Adam Kasprzak
----------------------	--

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: uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda projektu.</i>

Załącznik nr 3 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, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice.</i>
--	--

07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Egzamin – 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J., Wójcicki S. Budowle piętrzące. Arkady Warszawa 1972 2. Osuwiska zboczy zbiorników. Badania i zapobieganie. Wytyczne i przykłady. Tłumaczenie biuletynu 124 ICOLD (2002), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2003 3. Przeciwdziałanie zamulaniu zbiorników. Zalecenia i przykłady. Tłumaczenie biuletynu 115 ICOLD (1999), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2006 4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 86 z 2007r., poz. 579).
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Awarie i katastrofy zapór. Praca zbiorowa pod red. K. Fiedlera. IMGW Warszawa 2007 2. Depczyński W., Szamowski A. Budowle i zbiorniki wodne. OWPW, Warszawa 1997 3. Hartford D. N.D., Baecher G.B., Risk and Uncertainty in Dam Safety, Thomas Telford Publishing, London 2004 4. Integrated Watershed Management – Ecohydrology and Phytotechnology – Manual, Praca zbiorowa pod red. M. Zalewskiego i I. Wagner – Lotkowskiej, UNESCO, 2004 5. Mikulski Z. Gospodarka Wodna PWN, Warszawa 1998 6. Rajnikant M. Khatsuria Hydraulics of Spillways and Energy Dissipators, RCR Press 2005 7. Zapory a powódzie. Tłumaczenie biuletynu 125 ICOLD (2003), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005;

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-2205
Nazwa przedmiotu	Regulacja i kształtowanie cieków
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-

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

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zrozumienie mechanizmów funkcjonowania podstawowych procesów koryto twórczych i ich znaczenia dla prawidłowego, hydrotechnicznego kształtowania dolin i koryt rzecznych przy użyciu materiałów i konstrukcji akceptowanych przez naturalne środowisko rzeczne, w tym także dla potrzeb projektowania urządzeń ochrony przeciwpowodziowej.
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 przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do egzaminu: 10h, opracowanie projektu regulacji rzeki: 25h, opracowanie koncepcji renaturyzacji ciekłu miejskiego: 15h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa koryta i doliny rzecznej - podstawowe pojęcia i definicje. 2. Cele i skutki hydrotechnicznego kształtowania dolin i koryt rzecznych. 3. Zarys hydrografii Polski. Zarys sedymentologii - procesy fluwalne. 4. Cechy rzek - przepływy, stany, rozwinięcie, przekroje, profile, budowa geologiczna i rumowisko, zabudowa biologiczna, zabudowa hydrotechniczna. 5. Zjawiska i procesy hydrodynamiczne rzek nizinnych. Geneza powodzi i mechanizm ruchu fal powodziowych. 6. Zasady klasyfikacji, wymiarowania i kontroli stanu urządzeń ochrony przeciwpowodziowej. Konstrukcje, modernizacja i niezawodność wałów przeciwpowodziowych. 7. Zasady zagospodarowania terenów zalewowych i międzywała. 8. Podstawy projektowania zabudowy koryta - sekcja regulacyjna, trasa i przepływ regulacyjny, metody obliczania przekroju regulacyjnego. 9. Systemy i budowle regulacyjne. Materiały i konstrukcje stosowane do zabudowy koryt rzecznych. 10. Technologia hydrotechnicznego kształtowania koryt rzecznych. 11. Renaturyzacja i rewitalizacja dolin i koryt rzecznych, zasady kształtowania krajobrazu nadrzecznego. 12. Materiały i technologie stosowane do renaturyzacji koryt rzecznych. 13. Aktualne trendy w regulacji i renaturyzacji rzek.

Ćwiczenia projektowe	<p>1. Projekt wałów przeciwpowodziowych na wybranym odcinku rz. Wisły.</p> <p>a. Informacje wstępne. Ustalenie klasy budowl i wielkości przepływów miarodajnego i kontrolnego.</p> <p>b. Ustalenie geometrii odcinka rzeki z wykorzystaniem oprogramowania HEC-RAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wrysowanie siatki przekrojów obliczeniowych, - Ustalenie kształtu poszczególnych przekrojów obliczeniowych, - Obliczenie zastępczego współczynnika szorstkości, - Wyeksportowanie danych do obliczeń ręcznych. <p>c. Wykonanie obliczeń rzędnych ZW na obwałowanym odcinku metodą „od przekroju do przekroju”.</p> <p>d. Wykonanie obliczeń rzędnych ZW na obwałowanym odcinku z wykorzystaniem oprogramowania HEC-RAS.</p> <p>e. Wykorzystanie obliczonych wielkości do zaprojektowania rzędnych wałów przeciwpowodziowych.</p> <p>2. Projekt koncepcyjny renaturyzacji ciek u miejskiego.</p> <p>a. Zebranie podstawowych informacji dotyczących wybranego ciek u miejskiego z wykorzystaniem ogólnodostępnych danych (geoport al, hydroport al, mapy topograficzne, SCALGO)</p> <p>b. Wizja lokalna wybranego ciek u miejskiego</p> <p>c. Opracowanie koncepcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - działań hydrotechnicznych mających na celu wprowadzenie do koryta naturalnych materiałów, - rozwiązań proekologicznych, - zabudowy hydrotechnicznej i przyrodniczej pozwalającej na korzystanie z wybranego ciek u przez społeczność lokalną.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady kształtowania koryt i dolin rzecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W05
Kod efektu	W02
Opis	Zna typowe materiały i konstrukcje stosowane w regulacji i renaturyzacji rzek.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09
Metody weryfikacji	Egzamin (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zaprojektować system regulacji rzeki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykonać analizę wraz z projektem koncepcyjnym renaturyzacji cieków miejskich na potrzeby lokalnej społeczności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U03
Metody weryfikacji	Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko 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 projektu (ćwiczenia projektowe).

04. Rok i semestr studiów	
Rok	I
Semestr	2
05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni mgr inż. Adam Kasprzak
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, dyskusja, praca z dokumentem elektronicznym, analiza studium przypadku, demonstracje audio i/lub wideo, metody aktywizujące. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTEams, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych, mapy, plany.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda projektu, pomiar w terenie, prezentacja/wystąpienie, okaz i obserwacja, demonstracje audio i/lub wideo, metody aktywizujące, praca w grupach. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTEams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, aparatura pomiarowa, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych, mapy, plany.
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Egzamin – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona projektu.
08. Wymagania wstępne	
	Hydraulika 1, Dynamika cieków
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Allen P. A. Procesy kształtujące powierzchnię ziemi, PWN, Warszawa 2000. 2. Borys M., Mosiej K., Wytyczne wykonywania ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych, Wyd. IMUZ, Falenty 2003. 3. Cirkel R.J. i in. Poradnik projektowania obwałowań rzecznych (tłum z ang.), IMS, Wrocław 1999. 4. Dębski K. Regulacja rzek. PWN, Warszawa 1978. 5. Mamak W. Regulacja rzek i potoków, Wyd. Arkady, Warszawa 1958. 6. Mosiej K. Ciepeliowski A. i in. Ochrona przed powodzią. IMUZ Falenty 1992. 7. Mycielska-Dowgiałło E. (red.), Struktury sedymentacyjne i postsedymentacyjne w osadach czwartorzędowych i ich wartość interpretacyjna, Wyd. UW, Warszawa 1988. 8. Nachlik E., Kostecki S., Gądek W., Stochmal R. Strefy zagrożenia powodziowego, Biuro Koord. Proj. Banku Światowego, Wrocław 2001.

	<p>9. Wierzbicki J. Przyrodnicze, gospodarcze i hydrotechniczne przesłanki regulacji rzek. Oficyna Wydawnicza „Sadyba”, Warszawa 2003.</p> <p>10. Wołoszyn J. Regulacja rzek i potoków, PWN, Warszawa 1974.</p> <p>11. Wołoszyn J., Czamara W., Eliasiewicz R., Krężel J. Regulacja rzek i potoków, Wyd. AR we Wrocławiu, Wrocław 1994.</p> <p>12. Żbikowski A., Smoluchowska A., Żelazo J., Naturalna regulacja rzek nizinnych, Wyd. IMUZ, Falenty 1992.</p> <p>13. Żelazo J., Poppek Z. Podstawy renaturyzacji rzek., Wyd. SGGW, Warszawa 2002.</p> <p>14. Praca zbiorowa pod kierownictwem Ilony Biedroń. Renaturyzacja wód. Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych. Wody Polskie, Kraków 2020.</p>
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-2201
Nazwa przedmiotu	Ziemi konstrukcje hydrotechniczne na terenach zurbanizowanych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Hydrotechnika Miejska
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z różnymi metodami posadowienia ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych oraz zasadami obliczeń ich nośności i stateczności w zależności od budowy geologicznej podłoża gruntowego. Wstępne przygotowanie do projektowania, realizacji i nadzoru nad ziemnymi konstrukcjami hydrotechnicznymi.
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

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

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: 15h, opracowanie projektu: 25h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<p>Typy i podział budowli ziemnych w budownictwie wodnym. Ogólna charakterystyka ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych. Zapory ziemne i ich elementy. Wały przeciwpowodziowe, typy i elementy wałów, budowle towarzyszące. Mokre składowiska odpadów. Podstawy i zasady konstruowania, wymiarowania i analizy obliczeniowej ZKH. Współpraca konstrukcji ziemnej z podłożem. Naprężenia i deformacje w ZKH. Stateczność ZKH. Procesy osuwiskowe i metody stabilizacji. zboczy. Technologia i sposób realizacji ZKH. Przepływ wody w gruncie przy pełnym i niepełnym nasyceniu - prawo Darcy, model Van-Genuchtena. Procesy filtracyjne i infiltracyjne w ZKH. Zjawiska związane z filtracją i zabezpieczanie przed nimi konstrukcji. Konstruowanie i wymiarowanie filtrów odwrotnych, warstw ochronnych, drenaży i rowów podskarpowych. Elementy uszczelniające - ekrany i rdzenie ziemne, uszczelnianie podłoża w gruncie i skałach. Konstrukcje portowe i kanałów żeglugowych. Geosyntetyki w budownictwie wodnym. Monitoring i ocena stanu konstrukcji ziemnych w budownictwie wodnym. Instrukcja eksploatacji i kontroli. Awarie i katastrofy. Konserwacja, remonty i modernizacja.</p>	
Ćwiczenia projektowe	<p>Projekt budowli ziemnej okresowo piętrzącej wodę: wału przeciwpowodziowego w obszarze miejskim lub obwałowania zbiornika retencyjnego (szczelnego i rozsączającego). Informacje wstępne – program i zasady zaliczenia ćwiczeń projektowych. Analiza pracy wału przeciwpowodziowego w czasie przejścia fali wezbraniowej lub obwałowania w trakcie napełniania i opróżniania zbiornika. Koncepcja rozwiązania technicznego w określonych warunkach lokalizacji. Obliczenia sprawdzające, w tym: stateczności (w tym weryfikacja nachylenia skarpy), przemieszczeń, filtracji ustalonej i/lub nieustalonej (przez budowlę wraz z podłożem), analiza ciśnienia spływowego w trakcie obniżania zwierciadła wody (na zawalu/w zbiorniku). Obliczenia sprawdzające - zadanie (obliczenia numeryczne) wykonane w ramach projektu z BIZ. Technologia budowy i kontroli wykonawstwa. Opracowanie wytycznych dla eksploatacji/instrukcji eksploatacji.</p>	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą analizy wytrzymałościowej podstawowych ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W08	
Kod efektu	W02	
Opis	Student posiada wiedzę o projektowaniu, wykonywaniu i wzmacnianiu ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych.	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W09</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Student zna i rozumie zjawiska związane z filtracją i zabezpieczanie przed nimi konstrukcji. Konstruowanie i wymiarowanie filtrów odwrotnych, warstw ochronnych, drenaży i rowów podskarpowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Student posiada umiejętności opisania, analizowania i interpretacji procesu współpracy konstrukcji z podłożem w zastosowaniu do zaprojektowania, wykonania i eksploatacji ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Student posiada umiejętności w zakresie projektowania zabezpieczenia ZKH przed oddziaływaniem zjawisk filtracyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Student posiada umiejętności w zakresie podstaw i zasady konstruowania, wymiarowania i analizy obliczeniowej konstrukcji ziemnych w budownictwie wodnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych oraz umożliwia dokonywanie właściwych decyzji dotyczących wyboru sposobu posadowienia obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02, IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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 hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni dr inż. Krzysztof Wrzosek
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie. <i>Techniki:</i> 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.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), metoda projektu. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MStTeams, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki,

	<i>skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>
--	--

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

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czyżewski K., Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A. Zapory ziemne, Arkady Warszawa 1973. 2. Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J., Wójcicki S. Budowle piętrzące. Arkady Warszawa 1972. 3. S. Pisarczyk – Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Wa-wa 2001. 4. S. Pisarczyk – Mechanika gruntów, Oficyna Wyd. PW, Wa-wa 1999. 5. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.04.2007r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 86 z 2007r., poz. 579). 6. Pomiary kontrolne zapór i ich podłoża, Tłumaczenie biuletynu 68 ICOLD, POLCOLD, IMGW, Warszawa 1993. 7. Naprawy i modernizacja zapór oraz budowli towarzyszących. Tłumaczenie biuletynu 119 ICOLD (2000), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005. 8. European Working Group on Internal Erosion of Existing Dams, Levees and Dikes, and their Foundations, Biuletyn 164, International Commission on Large Dams, 2015. 9. A. Dąbska, S. Pisarczyk, P. Popielski. Nasypy Budowlane OWPW Warszawa 2022.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	<i>1110-IWHM-MSP-2202</i>
Nazwa przedmiotu	<i>Metalowe konstrukcje hydrotechniczne na terenach zurbanizowanych</i>
Wersja przedmiotu	<i>2024L</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>Inżynieria Wodna</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok Hydrotechnika Miejska</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>

Cześć I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania konstrukcji metalowych będących elementami lub wyposażeniem obiektów hydrotechnicznych na terenach zurbanizowanych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Ćwiczenia audytoryjne – 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	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: 10h, przygotowanie do zaliczenia kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych: 10h, opracowanie projektu: 20h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja i oznaczenie stali konstrukcyjnych według norm europejskich. Własności stali budowlanych. Modele zachowań się przekrojów elementów konstrukcji. Metody projektowania konstrukcji metalowych. 2. Elementy ściskane. Ocena nośności elementów ściskanych. Pręty proste ściskane osiowo. Pręty złożone (wielogłęziowe) ściskane osiowo. 3. Elementy zginane – belki. Postanowienia ogólne. Belki pełnościennie. Kształtowanie belki w przekroju poprzecznym. Podłużne kształtowanie belek. 4. Dźwigary kratowe. Charakterystyka statyczno-konstrukcyjna. Dźwigary dachowe. Kształtowanie węzłów kratownic. 5. Połączenia – rodzaje łączników. Połączenia spawane. Metody spawania. Podział spoin i złączy spawanych. Połączenia spoinami czołowymi. Złącza ze spoinami pachwinowymi. Wady spoin. Jakość złączy spawanych. 6. Połączenia na śruby. Konstrukcja połączeń zakładkowych, śruby sprężające. Konstrukcja połączeń doczołowych. Obliczanie połączeń zakładkowych. 7. Zbiorniki metalowe na ciecze - rodzaje zbiorników, charakterystyka, obciążenia zbiorników. 8. Konstrukcja zbiorników - dno zbiornika, płaszcz zbiornika, dachy stałe, dachy pływające, pokrycia pływające. 9. Osprzęt zbiorników. 10. Montaż zbiorników i próby szczelności.

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy ściskane - ocena nośności, pręty proste ściskane osiowo, pręty złożone (wielogałęziowe) ściskane osiowo. 2. Elementy rozciągane - ocena nośności. 3. Elementy zginane - ocena nośności, belki pełnościennie, kształtowanie belki w przekroju poprzecznym, podłużna kształtowanie belek. 4. Połączenia śrubowe - konstrukcja i projektowanie połączeń zakładkowych. 5. Połączenia spawane - konstrukcja i projektowanie połączeń spawanych.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obciążenia działające na zbiornik, ustalenie pojemności zbiornika. 2. Wymiarowanie płaszcza zbiornika. 3. Konstrukcja dachu zbiornika. 4. Wymiarowanie dna zbiornika. 5. Połączenie płaszcza z dnem zbiornika. Sprawdzenie stateczności ogólnej zbiornika. 6. Projektowanie dna zbiornika. 7. Projektowanie fundamentów zbiornika na ciecze. 8. Osprzęt zbiornika - wybór rozwiązania i umiejscowienie. 9. Omówienie rysunków konstrukcyjnych zbiornika.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą analizy wytrzymałościowej konstrukcji zbiorników cylindrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Student posiada wiedzę o projektowaniu i wykonywaniu metalowych konstrukcji hydrotechnicznych na terenach zurbanizowanych, również z wykorzystaniem oprogramowania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W09</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład), kolokwium obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi wykonać projekt techniczny zbiornika stalowego i go zaprezentować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07, IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (ćwiczenia audytoryjne), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Jest świadomy konieczności ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Umie pracować w zespole i zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności w pracy inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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 hab. inż. Agnieszka Machowska
----------------------	----------------------------------

	dr inż. Łukasz Szarek
--	-----------------------

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa, metody aktywizujące. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), metoda projektu, praca w grupach. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</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.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona projektu.

08. Wymagania wstępne	
	-

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. PN-EN 1993-1-1: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków; 2. PN-EN 1993-1-5: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice; 3. PN-EN 1993-1-8: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów. 4. PN-EN 14015. Specyfikacja dotycząca projektowania i wytwarzania na miejscu zbiorników pionowych, o przekroju kołowym, z dnem płaskim, naziemnych, stalowych spawanych, na cieczy o temperaturze otoczenia i wyższej (2010). 5. PN-EN 14620-1. Projektowanie i budowa na miejscu użytkowania pionowych, walcowych zbiorników stalowych o płaskim dnie do magazynowania oziębionych, skroplonych gazów o temperaturach roboczych pomiędzy 0 °C i -165 °C -- Część 1: Postanowienia ogólne (2010). 6. PN-EN 1993-1-6. Eurokod 3 -Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych (2010). 7. PN-EN-1993-4-2. Eurokod 3 -Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 4-2: Zbiorniki (2009). 8. Bródka J., Broniewicz M.: Projektowanie konstrukcji stalowych wg Eurokodów. PWN, 2013. 9. red. Kozłowski A.: Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz. 1. Wybrane elementy i połączenia. OWPW, wyd. II, 2010. 10. Żmuda J.: Projektowanie konstrukcji stalowych, cz. 1. Wyd. Naukowe PWN. 2016; 11. Ziółko, J.: Zbiorniki metalowe na cieczy i gazy. Arkady. 1986.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-2203
Nazwa przedmiotu	Betonowe konstrukcje hydrotechniczne na terenach zurbanizowanych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Hydrotechnika Miejska
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zaznajomienie z podstawowymi zasadami projektowania budowli hydrotechnicznych z betonu, w tym konstrukcji żelbetowych, oraz kształtowania i obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h Ćwiczenia audytoryjne – 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	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 pisemnego zaliczenia wykładów: 10h, przygotowanie do zaliczenia kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych: 10h, opracowanie projektu: 20h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	1.Wprowadzenie do zajęć: przedmiot, cel, formy, metody i treści kształcenia. Zasady weryfikacji efektów kształcenia. Rola betonu w	

	<p>budowlach wodnych. Szczególne cechy betonowych budowli hydrotechnicznych: masywność, termika, podziały masywów i etapowanie. Szwy robocze (techniki przygotowania) i dylatacje. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe uszczelnień szwów roboczych i dylatacji.</p> <p>2.Pojęcie betonu hydrotechnicznego. Oddziaływania na beton w budowlach wodnych – przegląd w ujęciu normatywnym (normy branżowe). Klasy ekspozycji wg PN-EN 206: 2014-04 (PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska) i normowa koncepcja zapewnienia trwałości. Ograniczenia składu przy wybranych oddziaływaniach: przenikanie wody, oddziaływanie mrozu, agresja chemiczna środowiska wodnego i gruntowego, ścieranie i kawitacja. Problematyka specyfikacji wymagań.</p> <p>3.Cementy powszechnego użytku. Cementy specjalne. Hydratacja cementu. Ciepło twardnienia. Rozwój właściwości mechanicznych twardniejącego betonu. Pęcznienie i skurcz betonu. Pełzanie i relaksacja. Uwarunkowania fizyczne procesów zachodzących w młodym betonie. Uszkodzenia młodego betonu w wyniku oddziaływań pośrednich. Mechanizm wpływów termicznych. Uszkodzenia bloków swobodnych. Uszkodzenia bloków pozbawionych swobody odkształceń. Naprężenia skurczowe. Łączne oddziaływanie samoociepłenia i skurczu.</p> <p>4.Zbrojenie ze względu na oddziaływania pośrednie: termiczne naprężenia własne (elementy masywne zbrojone przypowierzchniowo), termiczne naprężenia wymuszone.</p> <p>5.Projektowanie budowli hydrotechnicznych jako konstrukcji słabo zbrojonych. Zakres stosowania metody. Pewność konstrukcji. Wymiarowanie konstrukcji ze względu na nośność. Wymiarowanie konstrukcji ze względu na zarysowanie. Wskazówki konstruowania zbrojenia (zbrojenie konstrukcyjne, otulenie).</p> <p>6.Elementy betonowe zapór ziemnych: budowle upustowe, galerie, okładziny na skarpach. Wymiarowanie elementów ubezpieczeń w strefie falowania.</p> <p>7.Sztolnie hydroenergetyczne. Obciążenia obudowy sztolni hydroenergetycznych. Rodzaje obudów sztolni hydrotechnicznych. Kryteria doboru. Obliczenia statyczne obudowy sztolni. Współczesne zasady obliczania obudów wyrobisk górniczych (sztolnie i tunele hydrotechniczne, kawerny podziemne): Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli NAMBT jako wdrożenie zasady kompatybilności sztywności obudowy i odprężenia górotworu.</p> <p>8.Konstrukcje budowlane elektrowni wodnych. Etapy projektowania konstrukcyjnego elektrowni wodnej niskiego spadku (stateczność sekcji, układy obciążeń, reakcje podłoża). Konstrukcja i obliczenia rury ssawnej. Obliczenia i konstrukcja wlotu i spirali. Problemy technologiczne wykonawstwa masywnego bloku elektrowni. Część nadwodna (podstawy wprowadzające projekt w bloku specjalizacyjnym BWS).</p> <p>9.Zbiorniki z betonu. Klasyfikacje. Obciążenia i ich układy. Obliczenia konstrukcyjne.</p> <p>10.Studnie opuszczane. Obciążenia i ich układy. Zasady obliczania płaszczu i noża studni (podstawy wprowadzające projekt w bloku specjalizacyjnym HK).</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Skrócone wprowadzenie teoretyczne. Co to jest beton. Wytrzymałość charakterystyczna. Klasy wytrzymałości. Stal zbrojeniowa. Podstawowe właściwości mechaniczne. Klasy stali. Granica plastyczności. Beton niezbrojony i zbrojony. Sens stosowania zbrojenia. Rodzaje zbrojenia. Fazy pracy przekroju żelbetowego. Naprężenia w przekroju elementu żelbetowego zginanego w fazie I i II - zadania.</p>

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<p>Stan graniczny nośności elementu żelbetowego zginanego - zadania. Przekroje elementów zginanych podwójnie zbrojone - zadania. Przekroje elementów ściskanych mimośrodowo - zadania.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Wprowadzenie w zadanie projektowe. Geometria zbiornika i jego przeznaczenie. Oddziaływania na strop/dach zbiornika. Kombinacje oddziaływań na strop/dach zbiornika. Obliczenia sił wewnętrznych w stropie/dachu zbiornika. Wymiarowanie zbrojenia stropu/dachu zbiornika (SGN). SGU stropu/dachu – zarysowanie, ugięcie. Pełzanie betonu. Zasady konstruowania elementów zbrojonych – na przykładzie płyty stropu/dachu. Oddziaływania na ściany zbiornika. Kombinacje oddziaływań na ściany. Obliczenia sił wewnętrznych w ścianach zbiornika metodą analityczną. Obliczenia sił wewnętrznych w ścianach zbiornika w programie Autodesk Robot. Obliczenia sił wewnętrznych w ramie w programie Autodesk Robot. Wymiarowanie zbrojenia pionowego ścian (SGN). Wymiarowanie zbrojenia obwodowego ścian (SGN). SGU ścian – zarysowanie, szczelność zbiornika. Oddziaływania na płytę denną zbiornika. Kombinacje oddziaływań. Obliczenia sił wewnętrznych w płycie dennej. Wymiarowanie zbrojenia płyty dennej (SGN). SGU płyty dennej – zarysowanie i ugięcie. Szczelność zbiornika. Stan graniczny wyparcia hydraulicznego (GEO – UPL). Zasady kształtowania zbrojenia zbiorników. Rysunek techniczny – elementy żelbetowe.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zasad i metod analizy wytrzymałościowej konstrukcji budowlanych żelbetowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu, kształtowania i projektowania statyczno-wytrzymałościowego konstrukcji hydrotechnicznych z betonu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W09</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Zna właściwości fizyczne, mechaniczne i eksploatacyjne materiałów stosowanych w hydrotechnicznych obiektach budowlanych, w których podstawowym materiałem jest beton.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W15</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład), kolokwium obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi samodzielnie, z wykorzystaniem programów wspomagających, modelować konstrukcje hydrotechniczne z betonu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej i graficznej projekt konstrukcyjny wybranych elementów betonowej budowli hydrotechnicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium obliczeniowe (ćwiczenia audytoryjne), obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	

Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Jest świadomy konieczności ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Umie pracować w zespole i zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności w pracy inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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. Zbigniew Kledyński dr inż. Łukasz Krysiak
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie, autorskie materiały dydaktyczne. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda ćwiczeniowa. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, autorskie materiały dydaktyczne, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda projektu. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTEams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Kołokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, kolokwium pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, pozytywna ocena przedstawionego projektu, obrona ustna projektu.

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Budownictwo betonowe, t. XVII, Warszawa, Arkady 1966 2. Kiernożycki W.: Betonowe konstrukcje masywne. Polski cement. Kraków 2003. 3. BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne 4. PN-EN 206-1: 2014 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność 5. PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1
-----------------------	--

	6. ZN-66/HP/1. Budowle hydrotechniczne. Konstrukcje słabo zbrojone. Obliczenia statyczne i projektowanie 7. Wstęp do projektowania konstrukcji żelbetowych wg PN-EN 1992-1-1:2008. Janusz Pędziwiatr. DWE Literatura uzupełniająca:
Literatura uzupełniająca	1. Obliczanie konstrukcji żelbetowych wg Eurokodu 2. Michał Knauff. PWN.

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-2204
Nazwa przedmiotu	Budowle i zbiorniki wodne na terenach zurbanizowanych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Hydrotechnika Miejska
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy studentów w zakresie budowli piętrzących i zbiorników wodnych, w tym zaporowych i na terenach zurbanizowanych. W ramach przedmiotu są także przekazywane treści dotyczące niezawodności i bezpieczeństwa systemów inżynierskich, zwłaszcza budowli i zbiorników wodnych. W tym zakresie celem zajęć jest uzyskanie przez studiujących rozumienia zasad projektowania obiektów hydrotechnicznych o zróżnicowanym przeznaczeniu (funkcjach) z uwzględnieniem niezawodności, identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem tych obiektów.
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 przeznaczone na pracę własną studenta:	Przygotowanie do egzaminu: 15h, opracowanie projektu: 25h.
03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowle piętrzące i ich funkcje. Przepisy techniczno-budowlane dotyczące budowli hydrotechnicznych. 2. Elementy konstrukcyjne zapór. Obciążenia (w tym filtracja i wypór). Stateczność zapór murowanych i betonowych. 3. Przepuszczanie wód przez przekrój piętrzenia. Budowle i urządzenia upustowe (aspekty funkcjonalne, konstrukcyjne i hydrauliczne wybranych urządzeń upustowych) Rozpraszanie energii wody poniżej budowli piętrzących. Ubezpieczenia koryt odpływowych. Wyboje przygotowane. 4. Zabezpieczenie budowli piętrzących przez przelaniem. 5. Zbiorniki retencyjne i ich funkcje. Podział objętości i charakterystyczne poziomy piętrzenia. Wskaźniki charakteryzujące obiekty zbiornikowe. Studia i badania przedprojektowe zbiornika. Studium wykonalności, jego cel i zakres. 6. Przygotowanie czaszy zbiornika przed zalaniem. 7. Zagrożenia osuwiskowe zbiorników wodnych. Przyczyny, skutki, przeciwdziałanie. Zamulanie zbiorników wodnych. Prognozowanie i sposoby przeciwdziałania. Jakość wód w zbiornikach retencyjnych. Ekohydrologia zbiorników zaporowych. 8. Bezpieczeństwo budowli piętrzących. Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności. Analiza niezawodności obiektów z uwzględnieniem wymagań na etapie projektowania i eksploatacji. Pojęcie hazardu, ryzyka i bezpieczeństwa, metody szacowania hazardu, ryzyka oraz oceny bezpieczeństwa. Analiza ryzyka. Szacowanie ryzyka. Zarządzanie ryzykiem. Rola monitoringu i okresowych ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa. 9. Budowle hydrotechniczne na terenach zurbanizowanych: zbiorniki wodne, wały przeciwpowodziowe, przepompownie, ujęcia wód i budowle zrzutowe. 10. Standardy architektoniczno-budowlane na terenach zagrożonych powodzią.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczania i rozwiązań projektowych podpartej obudowy głębokiego wykopu na potrzeby wykonania budowli podziemnej 2. Obliczania i rozwiązań projektowych posadowienia zbiorników retencyjnych szczelnych i rozsączających 3. Analiza wału przeciwpowodziowego w czasie przejścia fali wezbraniowej 4. Obliczenia hydrauliczne wybranych elementów upustowych małych zbiorników wodnych 5. Obliczenia wytrzymałościowe wielkośrednicowych przewodów kanalizacyjnych
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji obiektów piętrzących i zbiorników retencyjnych. Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie inżynierii wodnej i związane z tym aspekty oddziaływania na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W08, IS_W09

Metody weryfikacji	<i>Egzamin (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi opisać przebieg procesów fizycznych (mechanika płynów, hydrodynamika), chemicznych i biologicznych w zastosowaniu do inżynierii wodnej. Posługuje się poprawnie terminologią stosowaną w inżynierii wodnej, również w języku obcym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U10</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi samodzielnie i w zespole projektować elementy budowli wodnych. Potrafi samodzielnie porównać, ocenić, wybrać i zastosować odpowiednie materiały na urządzenia i instalacje stosowane inżynierii wodnej. Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej i graficznej projekt budowli piętrzącej lub zbiornikowej i instrukcję jej użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Jest świadomy konieczności ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Umie pracować w zespole i zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności w pracy inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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. Zbigniew Kledyński dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni mgr inż. Adam Kasprzak
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy</i> <i>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: uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywanie zadań obliczeniowych, metoda projektu.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice.</i>

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Egzamin w formie pisemnej lub ustnej; co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, pozytywna ocena przedstawionego projektu, obrona ustna projektu.

08. Wymagania wstępne

--	--

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J., Wójcicki S. Budowle piętrzące. Arkady Warszawa 1972 2. Osuwiska zboczy zbiorników. Badania i zapobieganie. Wytyczne i przykłady. Tłumaczenie biuletynu 124 ICOLD (2002), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2003 3. Przeciwdziałanie zamulaniu zbiorników. Zalecenia i przykłady. Tłumaczenie biuletynu 115 ICOLD (1999), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2006 4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 86 z 2007r., poz. 579) <p>Projekt: Pozycje literatury będą wskazywane studentom na początku zajęć przez prowadzącego, zależnie od przedmiotu projektu w danej edycji przedmiotu.</p>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Awarie i katastrofy zapór. Praca zbiorowa pod red. K. Fiedlera. IMGW Warszawa 2007 2. Depczyński W., Szamowski A. Budowle i zbiorniki wodne. OWPW, Warszawa 1997 3. Hartford D. N.D., Baecher G.B., Risk and Uncertainty in Dam Safety, Thomas Telford Publishing, London 2004 4. Integrated Watershed Management – Ecohydrology and Phytotechnology – Manual, Praca zbiorowa pod red. M. Zalewskiego i I. Wagner – Lotkowskiej, UNESCO, 2004 5. Mikulski Z. Gospodarka Wodna PWN, Warszawa 1998 6. Rajnikant M. Khatsuria Hydraulics of Spillways and Energy Dissipators, RCR Press 2005 7. Zapory a powódzie. Tłumaczenie biuletynu 125 ICOLD (2003), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005;

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-2205
Nazwa przedmiotu	Zagospodarowanie wód opadowych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Hydrotechnika Miejska
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	4

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Nabywanie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie planowania, projektowania i modelowania systemów do odprowadzania i

	zagospodarowania wód opadowych z terenów zurbanizowanych i przemysłowych. Poznanie współczesnych narzędzi do modelowania komputerowego, wspomagających projektowanie i eksploatację systemów zagospodarowania wód opadowych.
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 przeznaczone na pracę własną studenta:	<i>Przygotowanie do egzaminu: 20h, opracowanie projektu: 20h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Współczesne standardy odwodnienia terenów zurbanizowanych. Uwarunkowania prawne gospodarki wodami opadowymi. 2. Rola retencji wód opadowych i roztopowych w kształtowaniu lokalnych zasobów wodnych. Charakterystyka bilansu wodnego obszarów zurbanizowanych i przemysłowych. Obliczanie opadu efektywnego. 3. Zanieczyszczenia wód opadowych. Wpływ zlewni na jakość wód deszczowych. Podczyszczanie wód opadowych. Zasady projektowania osadników, separatorów i innych systemów do podczyszczania wód opadowych. 4. Systemy do powierzchniowej i podziemnej retencji i infiltracji wód opadowych, zasady ich projektowania i eksploatacji. 5. Wykorzystanie wód opadowych in situ. Zasady konstruowania i wymiarowanie instalacji do wykorzystania wód opadowych. Wskazania dotyczące eksploatacji tych instalacji. 6. Lokalne zagospodarowanie wód opadowych z wykorzystaniem rozwiązań zielono-niebieskiej infrastruktury. 7. Metody obliczeniowe systemów odprowadzania i zagospodarowania wód opadowych. Wykorzystanie hydrodynamicznych modeli splywu w projektowaniu i eksploatacji rozbudowanych systemów odwodnienia. 8. Model hydrologiczny odpływu wód opadowych do sieci kanalizacyjnej w aplikacji SWMM (ang. Storm Water Managment Model). Zasilanie modelu SWMM danymi opadowymi. 9. Modele matematyczny przepływu wód opadowych w sieci kanałów systemu odwodnienia. Analiza i interpretacja wyników modelowania hydrodynamicznego. 10. Opłaty środowiskowe w zarządzaniu infrastrukturą odwodnieniową w miastach, na terenach przemysłowych i w obrębie systemów komunikacyjnych. Zasady obliczania opłat i problemy ich wdrożenia.

Ćwiczenia projektowe	Projekt nr 1. Obliczenie optymalnej objętości zbiornika do magazynowania wód opadowych celem ich wykorzystania in-situ. Koncepcja projektowa instalacji do wykorzystania wód opadowych in situ dla wybranego obiektu przemysłowego. Projekt nr 2. Dobór systemu do podczyszczania wód opadowych odpływającego z wybranego obiektu przemysłowego z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych dostępnych w Internecie. Projekt nr 3. Ustalenie niezbędnej objętości dużego zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego na podstawie szeregu symulacji hydrodynamicznych w aplikacji SWMM.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę nt. współczesnych standardów odwadniania terenów zurbanizowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W03, IS_W04, IS_W06
Kod efektu	W02
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę nt. sposobów i urządzeń do podczyszczania wód opadowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W07
Kod efektu	W03
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę nt. sposobów i urządzeń do wykorzystania wód opadowych in situ.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W09, IS_W10
Metody weryfikacji	Egzamin (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zastosować metody obliczeniowe systemów odprowadzania wód opadowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U11
Kod efektu	U02
Opis	Projektuje i dobiera urządzenia do zagospodarowania i podczyszczania wód opadowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U03, IS_U07
Metody weryfikacji	Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego rozwijania wiedzy w zakresie nowoczesnych standardów odwadniania terenów zurbanizowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość nietechnicznych aspektów wykonywanych projektów w zakresie zagospodarowania wód opadowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

d

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	1
Semestr	2

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Paweł Licznar mgr inż. Anna Sosnowska
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

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

	<i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), metoda projektu.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, mapy, plany.</i>

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

08. Wymagania wstępne	
	Hydraulika 1, Dynamika cieków

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edel R.: Odwodnienie dróg. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2020. 2. Licznar P.: Analiza opadów atmosferycznych na potrzeby projektowania systemów odwodnienia. Komitet Inżynierii Środowiska PAN, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018. 3. Kotowski A.: Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Tom I. Sieci kanalizacyjne. Wyd. Seidel-Przywecki, Sp. z o.o., Warszawa 2015. 4. Słyś D.: Zrównoważone systemy odwodnienia miast. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2013. 5. Królikowska J., Królikowski A.: Wody opadowe: odprowadzanie, zagospodarowanie, podczyszczanie i wykorzystanie. Wyd. Seidel-Przywecki, Sp. z o.o., Warszawa 2012. 6. Geiger W., Dreiseitl H.: Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych. Poradnik. PROJPRZEM-EKO Sp.z.o.o., Zamość k/Bydgoszcz, 1999.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Licznar P., Zaleski J. [Red.]: Metodyka opracowania Polskiego Atlasu Natężeń Deszczów (PANDA). Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2020 2. PN-EN 752:2017 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. 3. Rossman L., A.: Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1. EPA/600/R-14/413b 2015 4. Haestad Methods, Durrans S.R., Klotz D. Stormwater conveyance modeling and design, Bentley Institute Press, Exton, PA. 2007 5. Schmitt T.G.: Komentarz do ATV-A118P. Hydrauliczne wymiarowanie systemów odwadniających, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2007.

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-3206
Nazwa przedmiotu	<i>Seminarium dyplomowe</i>
Wersja przedmiotu	2024Z
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>Inżynieria Wodna</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	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 inżynierii wodnej, na przykładach realizowanych prac dyplomowych.
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 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_W01-IS_W16</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	U02
Opis	Potrafi wykorzystać informacje z literatury fachowej do wykonania pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01-IS_U15
Metody weryfikacji	Ocena wystąpienia i aktywności w dyskusji (ćwiczenia audytoryjne)
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi sprecyzować własne stanowisko i argumentować na jego rzecz w dyskusji na forum merytorycznie przygotowanych uczestników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01-IS_K06
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas prezentacji pracy dyplomowej (ćwiczenia audytoryjne).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kleczyński
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

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

07. Kryteria zaliczania

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

08. Wymagania wstępne

	-
--	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Polecana przez prowadzącego, odpowiednio do tematyki prac dyplomowych realizowanych przez uczestników zajęć.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-3207
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	Inżynieria Wodna
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	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:	<i>Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej: 400h.</i>	
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	<i>W01</i>	
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie realizowanej pracy dyplomowej.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01-IS_W16</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy.</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	<i>U01</i>	
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej magisterskiej.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U04</i>	
Kod efektu	<i>U02</i>	
Opis	Posiada umiejętność samodzielnej analizy literatury naukowej i technicznej.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>	
Kod efektu	<i>U03</i>	
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego przygotowania opracowania w formie pracy dyplomowej.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02, IS_U03, IS_U04</i>	
Metody weryfikacji	<i>Ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy.</i>	
Kompetencje społeczne		

Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K03, IS_K05</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Jest przygotowany do prezentacji pracy dyplomowej i dyskusji merytorycznej nt. pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy.</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	-
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Praca dyplomowa	<i>Metody: dyskusja, praca z tekstem, praca z dokumentem elektronicznym. Uczenie problemowe (problem-based learning), rozwiązywania zadań obliczeniowych, metoda projektu, metoda laboratoryjna, pomiar w terenie, prezentacja/wystąpienie, metody aktywizujące. Techniki: specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>
-----------------	--

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	<i>1110-IWOOO-MSP-PRA</i>
Nazwa przedmiotu	<i>Praktyka zawodowa</i>
Wersja przedmiotu	<i>2024Z</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>Inżynieria Wodna</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	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	<i>W01</i>
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	<i>IS_W08, IS_W09, IS_W10</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
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	<i>IS_W08, IS_W09, IS_W10</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Zna ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości, a także ma podstawową wiedzę związaną z

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	tworzeniem i zarządzaniem projektami oraz transferem i komercjalizacją wiedzy - w zależności od profilu przedsiębiorstwa, w którym odbywane są praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08, IS_W09, IS_W10</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>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Samodzielnie rozwiązuje zagadnienia o charakterze inżynierskim, z zastosowaniem wiedzy teoretycznej oraz technik i technologii wspomagających realizację zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U04</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
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	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
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	<i>IS_U02, IS_U03, IS_U04</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>
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_K03, 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</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_K03</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>

Część II

04. Rok i semestr studiów

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

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	-

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-3301
Nazwa przedmiotu	Deformacje filtracyjne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami deformacji filtracyjnych i warunkami ich powstawania. Studenci zapoznają się również z metodami detekcji deformacji filtracyjnych oraz metodami zabezpieczenia gruntów w podłożu i/lub konstrukcji ziemnej utratą odporności filtracyjnej.
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 zaliczenia wykładu: 10h, przygotowanie sprawozdań: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Charakterystyka ośrodka gruntowego pod względem cech wpływających na odporność filtracyjną gruntów. 2. Mechaniczne oddziaływanie wody na szkielet gruntowy. 3. Klasyfikacja deformacji filtracyjnych. Kryteria geometryczne, hydrauliczne i naprężenia zachowania odporności filtracyjnej gruntów. 4. Warunki wystąpienia sufozji wewnętrznej, zewnętrznej i kontaktowej, erozji wewnętrznej, zewnętrznej, kontaktowej i szczelinowej, kolmatacji, przebicia hydraulicznego, upłynnienia i wyparcia. 5. Metody projektowania posadowień i konstrukcji ziemnych z uwzględnieniem odporności filtracyjnej gruntów oraz środki techniczne zapobiegania deformacjom filtracyjnym gruntów. 6. Analiza studium przypadków. 	
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie 2. Modelowanie fizyczne zjawiska upłynnienia 3. Modelowanie fizyczne zjawiska sufozji 4. Modelowanie fizyczne zjawiska przebicia hydraulicznego 	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z mechaniki gruntów oraz mechaniki i dynamiki płynów w zakresie przepływów w gruntach z uwzględnieniem niekorzystnych zjawisk zachodzących w gruncie pod wpływem filtrującej wody.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04	
Kod efektu	W02	
Opis	Posiada wiedzę z zakresu projektowania konstrukcji inżynierskich z uwzględnieniem odporności filtracyjnej gruntów oraz detekcji wystąpienia deformacji filtracyjnych wraz z metodami zapobiegania ich wystąpieniu.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09	
Kod efektu	W03	
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji w zakresie inżynierii wodnej.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12	
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład)</i>	
Umiejętności		
Kod efektu	U01	
Opis	Posiada umiejętności analizowania warunków geometrycznych, hydraulicznych i naprężenia wystąpienia deformacji filtracyjnych gruntów.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01	
Kod efektu	U02	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji prostych zadań badawczych inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U15
Metody weryfikacji	Wykonanie i obrona sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie prowadzenia robót ziemnych i budowy obiektów hydrotechnicznych oraz umożliwia dokonywanie właściwych decyzji dotyczących wyboru sposobu prowadzenia robót i doboru gruntów na ziemne elementy budowli hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K06
Kod efektu	K03
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).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Dąbska
----------------------	-------------------------------

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 laboratoryjne	<i>Metody:</i> dyskusja, metoda laboratoryjna, pokaz i obserwacja, praca w grupach. <i>Techniki:</i> tablica, platforma Moodle ePW, sprzęt laboratoryjny, aparatura pomiarowa.

07. Kryteria zaliczania

Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona sprawozdań.

08. Wymagania wstępne

--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. CZYŻEWSKI, K., WOLSKI W., WÓJCICKI S., ŻBIKOWSKI A. „Zapory ziemne” Arkady, Warszawa 1973 2. BONELLI S. „Erosion in Geomechanics Applied to Dams and Levees” Wiley-ISTE, London, 2013 3. ICOLD „Bulletin 164. Internal Erosion of Existing Dams, Levees and Dikes, and Their Foundations. Vol. 1: Internal Erosion Processes and Engineering Assessment”, 2015
-----------------------	---

	4. ICOLD „Bulletin 164. Internal Erosion of Existing Dams, Levees and Dikes, and Their Foundations Vol. 2: Case Histories, Investigations, Testing, Remediation and Surveillance”, 2016 5. DĄBSKA A., POPIELSKI P. „Deformacje filtracyjne gruntów – klasyfikacja”, Gospodarka Wodna, 2019/8, ss. 7-13 6. DĄBSKA A., POPIELSKI P. „Mikrodeformacje filtracyjne gruntów”, Gospodarka Wodna, 2019/10, ss. 7-12 7. DĄBSKA A., POPIELSKI P. „Makrodeformacje filtracyjne gruntów”, Gospodarka Wodna, 2020/2, ss. 15-18
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-3302
Nazwa przedmiotu	Metody bezwykopowe
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
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 studentów z bezwykopowymi technologiami budowy i renowacji rurociągów ciśnieniowych i bezciśnieniowych. Studenci poznają zasady współpracy rurociągów z gruntem, poznają szczegółowo technologie i obszary ich zastosowania, zapoznają się z procedurami obliczeniowymi oraz ograniczeniami wykonawczymi.
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:	Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 10h, przygotowanie projektu: 10h.
03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodzaje i stany podłoża gruntowego. 2. Ocena przydatności podłoża do posadowienia obiektów liniowych. 3. Metody, sposoby i technologie stabilizacji podłoża gruntowego. 4. Rodzaje materiałów stosowanych w obiektach liniowych. 5. Współpraca rurociągów z gruntem – w odniesieniu zarówno do rurociągów nowych jak i rurociągów istniejących, poddawanych renowacji. 6. Ocena stanu technicznego rurociągu, ustalenie parametrów funkcjonalno-użytkowych renowacji. 7. Klasyfikacja technologii bezwykopowych, możliwości i ograniczenia technologii, zasoby normatywne dot. wykonawstwa i projektowania, stosowane podejścia obliczeniowe. 8. Bezwykopowe technologie budowy rurociągów: omówienie wybranych technologii ze wskazaniem zakresów stosowania i ograniczeń. Wskazanie charakterystycznych uwarunkowań projektowych i wykonawczych. 9. Bezwykopowe technologie renowacji rurociągów: omówienie wybranych technologii ze wskazaniem zakresów stosowania i ograniczeń. Wskazanie charakterystycznych uwarunkowań projektowych i wykonawczych. 10. Projektowanie i przygotowanie inwestycji – zasady doboru technologii, analiza ryzyka, badania przedprojektowe, szczegółowe uwarunkowania formalno-prawne. Szczególne warunki wykonawcze.
Ćwiczenia projektowe	Zadaniem projektowym jest zwymiarowanie rurociągu wykonywanego technologią mikrotunelu w mieście lub technologią HDD, jako przejście pod ciekiem wodnym. W ramach zadania student: ocenia zadane warunki gruntowo-wodne, określa warunki brzegowe do projektowania dla fazy budowy oraz fazy eksploatacji rurociągu, zapoznaje się z dostępnymi metodami obliczeniowymi i ich podstawami teoretycznymi, wykonuje obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, ustala ostateczne parametry rurociągu, sporządza poglądowy rysunek.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z mechaniki gruntów oraz mechaniki i dynamiki płynów w inżynierii obiektów liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji sieci z wykorzystaniem technologii bezwykopowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09
Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji w zakresie inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12
Metody weryfikacji	Zaliczenie pisemne (wykład)

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student posiada umiejętności analizowania warunków geometrycznych, materiałowych i geotechnicznych w projektowaniu i eksploatacji obiektów liniowych z wykorzystaniem technologii bezwykopowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Kod efektu	U02
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego przeanalizowania i wykorzystania roli procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych w projektowaniu, modernizacji i eksploatacji obiektów liniowych z wykorzystaniem technologii bezwykopowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10
Metody weryfikacji	Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie prowadzenia robót ziemnych i budowy obiektów hydrotechnicznych oraz umożliwia dokonywanie właściwych decyzji dotyczących wyboru sposobu prowadzenia robót i doboru gruntów na ziemne elementy budowli hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K06
Kod efektu	K03
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

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

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% sumy punktów.
--------	--

Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona projektu.
----------------------	---

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulickowski A. Rury kanalizacyjne, tom II Projektowanie konstrukcji, wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004 2. Praca zbiorowa pod redakcją prof. Andrzeja Kulickowskiego. Technologie bezwykopowe w Inżynierii Środowiska. Wydawnictwo Seidel-Przywecki 2010, str. 735. 3. Zwierzchowska A.: Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej nr 419, Kielce 2006, s. 180 4. Zwierzchowska A.: Optymalizacja doboru metod bezwykopowej budowy rurociągów podziemnych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej nr 38, Kielce 2003 5. Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L.: Mikrotunelowanie. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006 6. Madryas C., Kolonko A., Wysocki L. - Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych - Politechnika Wrocławska. - 2002 7. Sosiński P. - Technologie bezwykopowej budowy sieci podziemnych - Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe". - 2012
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-3303
Nazwa przedmiotu	<i>Drogi wodne śródlądowe</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>Inżynieria Wodna</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe</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	Poznanie podstaw aktualnej wiedzy na temat budowy, eksploatacji i projektowania dróg wodnych oraz portów śródlądowych.
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
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20
Razem	50
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, zapoznanie z literaturą: 5h, przygotowanie projektu: 10h.</i>
03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podział i klasyfikacja dróg wodnych 2. Drogi wodne w Polsce i Europie 3. Budowle i urządzenia do pokonywania spadu; konstrukcja i wyposażenie śluz komorowych; awanporty i ich wyposażenie 4. Tabor pływający; pływalność i opory ruchu statków 5. Wymiarowanie przekroju poprzecznego drogi wodnej. 6. Kanały żeglugi; gospodarka wodna i budowle na kanałach żeglugi 7. Locja rzeczna; przystosowanie cieków do żeglugi; utrzymanie i eksploatacja szlaku żeglownego; roboty pogłębiarskie 8. Porty śródlądowe; budowle i urządzenia wodnego i lądowego obszaru portu śródlądowego; nabrzeża portowe; falochrony; zdolność przepustowa portu.
Ćwiczenia projektowe	Zdolność przepustowa drogi wodnej i śluzy. Obliczenie wymiarów kanałów obiegowych. Wstępne ustalenie wymiarów śluzy komorowej. Ustalenie obciążenia śluzy dokowej Obliczenie naprężeń w gruncie pod komorą. Obliczenie obwiedni momentów zginających konstrukcji komory. Zbrojenie komory dokowej.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Ma podstawy nowoczesnej logistyki i zna zasady projektowania dróg wodnych i obiektów z nimi związanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W02, IS_W04, IS_W06, IS_W07, IS_W08, IS_W09, IS_W14, IS_W16</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada pogłębioną i ugruntowaną wiedzę pozwalającą na wykonywanie obliczeń przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich na drogach wodnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W02, IS_W03, IS_W04, IS_W06, IS_W07, IS_W08, IS_W09, IS_W10, IS_W14, IS_W16</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi przeprowadzić studia przedprojektowe i opracować projekt drogi wodnej wraz z jej infrastrukturą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U03, IS_U04, IS_U05, IS_U06, IS_U07, IS_U08, IS_U09, IS_U11, IS_U12, IS_U13, IS_U14, IS_U15</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi wskazać rozwiązania optymalizujące przepustowość drogi wodnej.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U03, IS_U04, IS_U05, IS_U06, IS_U07, IS_U08, IS_U09, IS_U11, IS_U12, IS_U13, IS_U14, IS_U15</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialność za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K05, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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. Jan Winter, prof. uczelni dr inż. Piotr Kuźniar mgr inż. Anna Sosnowska
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, wykład problemowy, dyskusja. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: dyskusja, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, pokaz i obserwacja, demonstracje audio i/lub wideo, praca w grupach. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe w tym bazy danych, mapy, plany.</i>

07. Kryteria zaliczania

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

08. Wymagania wstępne

--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. J.Kulczyk, J.Winter – Śródlądowy transport wodny 2. A.Arkuszewski, W.Przyłęcki, A.Symonowicz, A.Żylicz - Eksploatacja dróg wodnych 3. S.Główczyński, F.Gronowski – Żegluga śródlądowa.
Literatura uzupełniająca	

10. Inne informacje

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<i>1110-IWBW-MSP-3304</i>
Nazwa przedmiotu	<i>Mokre składowiska odpadów</i>
Wersja przedmiotu	<i>2024L</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>Inżynieria Wodna</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe</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	Wprowadzenie do projektowania, realizacji i nadzoru nad eksploatacją mokrych składowisk odpadów wraz z ich rekultywacją.
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 kolokwium: 5h, zapoznanie z literaturą: 5h, przygotowanie projektu: 10h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ogólna charakterystyka odpadów. 2. Metody składowania odpadów. 3. Zasady lokalizacji i rozwiązania techniczne składowisk. 4. Obwałowania, drenaże, uszczelnienia, rowy opaskowe, aparatura kontrolno-pomiarowa. 5. Gospodarka wodno-ściekowa. 6. Wytyczne techniczne projektowania i realizacji składowisk odpadów. 7. Zjawiska i procesy towarzyszące składowaniu odpadów. 8. Instrukcja eksploatacji i kontroli, systemy monitorowania. 9. Rekultywacja i zagospodarowanie składowisk. 10. Składowiska odpadów a ochrona środowiska.

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Ćwiczenia projektowe	Projekt systemu rowów odwadniających (podskarpowe i zbiorcze) dla zapory mokrego składowiska odpadów. Projekt koncepcyjny prowadzenia monitoringu mokrego składowiska odpadów.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady projektowania składowisk odpadów i ich rekultywacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W02, IS_W03, IS_W04, IS_W05, IS_W06, IS_W08, IS_W0, IS_W10, IS_W11, IS_W13, IS_W14, IS_W15, IS_W16
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresie możliwych zagrożeń dla środowiska z tytułu nieprawidłowego funkcjonowania składowisk.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W04, IS_W05, IS_W06, IS_W08, IS_W09, IS_W13, IS_W14, IS_W15, IS_W16
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić studia przedprojektowe i opracować projekt składowiska odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U02, IS_U03, IS_U06, IS_U07, IS_U09, IS_U11, IS_U12, IS_U13, IS_U14, IS_U15
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wskazać rozwiązania minimalizujące negatywne skutki oddziaływania składowisk na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U02, IS_U03, IS_U04, IS_U06, IS_U07, IS_U08, IS_U09, IS_U10, IS_U11, IS_U12, IS_U13, IS_U14, IS_U15
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialność za wykonywane zadania - potrafi postępować zgodnie z zasadami etyki zawodowej i krytycznie oceniać wszystkie negatywne zagrożenia i skutki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K06
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Jan Winter, prof. uczelni dr hab. inż. Paweł Popielski, 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.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> dyskusja, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, pokaz i obserwacja, demonstracje audio i/lub video, praca w grupach. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice,

	<i>podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe w tym bazy danych, mapy, plany.</i>
--	---

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

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. J.Kulczyk, J.Winter – Śródlądowy transport wodny 2. A.Arkuszewski, W.Przyłęcki, A.Symonowicz, A.Żylicz - Eksploatacja dróg wodnych 3. S.Głównyński, F.Gronowski – Żegluga śródlądowa.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-3305
Nazwa przedmiotu	Porty sportowo-rekreacyjne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zapoznanie z podstawowymi zasadami ustalania lokalizacji, wielkości, rozplanowania i wyposażenia portów sportowo - rekreacyjnych (marin) oraz konstrukcji i wymiarowania ich elementów.
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:	Przygotowanie do kolokwium: 10h, przygotowanie projektu: 10h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Typy, przeznaczenie i funkcje ośrodków sportów wodnych. 2. Program ośrodka sportów wodnych. Zasady ustalania wielkości ośrodka i akwatorium portowego. 3. Podstawowe elementy ośrodka sportów wodnych. Lokalizacja ogólna portu. 4. Cechy i budowa sprzętu pływającego. Manewry śródportowe. 5. Budowle i urządzenia wodne - nabrzeża, obrzeża, pomosty stałe i pływające, dalby, ślipy, mola, falochrony i ich lokalizacja szczegółowa. 6. Typowe warunki eksploatacji, obciążenia, materiały i konstrukcje. 7. Funkcjonowanie portu i ośrodka w okresie zimowym. 8. Wyposażenie marin. 9. Kolokwium zaliczeniowe. 	
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Studia kartograficzne w skali 1 : 25 000 - ustalenie lokalizacji ogólnej portu sportowego na wskazanym akwenie. 2. Lokalizacja szczegółowa elementów portu sportowo-rekreacyjnego. 3. Opracowanie konstrukcji wybranych elementów portu. 4. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wybranej konstrukcji. 	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Zna zasady projektowania portów sportowo-rekreacyjnych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W08	
Kod efektu	W02	
Opis	Zna typowe rozwiązania pomostów stałych i pływających oraz innych elementów infrastruktury marin śródlądowych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12	
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)	
Umiejętności		
Kod efektu	U01	
Opis	Potrafi zaprojektować główne elementy pomostu stałego w podstawowym, typowym zakresie obciążeń.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07, IS_U12	
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).	
Kompetencje społeczne		
Kod efektu	K01	
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01	
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).	
Część II		
04. Rok i semestr studiów		
Rok	II	
Semestr	3	

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	mgr inż. Anna Sosnowska

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną. Techniki: rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: metoda projektu, praca w grupach. Techniki: rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, mapy, plany.</i>

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

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Mazurkiewicz B. K., Porty jachtowe - mariny. Projektowanie., Wyd. Fund. Prom. Przem. Okrętowego i Gosp. Morskiej, Gdańsk, 2004 2. Rzegocińska - Tyżuk B., Terenowe urządzenia sportowo - rekreacyjne (wybrane materiały do projektowania)
Literatura uzupełniająca	1. Adie D. W. Marinas - a working guide to their development and design, Architectural Press Ltd, London 1977 2. Mokrzyński J., Architektura wolnego czasu, Arkady, Warszawa 1990 3. Skrypt Politech. Krakowskiej, Kraków 1995 Wirszyło R. (red.), Urządzenia sportowe - projektowanie i budowa, Arkady, Warszawa 1966

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWBW-MSP-3306
Nazwa przedmiotu	Remonty budowli wodnych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Budownictwo Wodne Śródlądowe
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 wykładowych jest przybliżenie problematyki utrzymania budowli hydrotechnicznych, oceny ich stanu technicznego, programowania i przygotowania remontów, a także przedstawienie najważniejszych strategii i technologii ich wykonania. W ramach ćwiczeń projektowych studenci opracowują szczegółowo technologię naprawy lub remontu wybranego elementu lub obiektu hydrotechnicznego.
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 kolokwium: 10h, przygotowanie projektu: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<p>Pojęcie trwałości materiału budowlanego i budowli. Przeglądy okresowe obiektów budowlanych. Utrzymanie, konserwacja, naprawa, remont. Programowanie remontów. Dokumentacja, nadzór i koszty remontu. Procesy wpływające na trwałość budowli hydrotechnicznych. Ocena stanu technicznego obiektów hydrotechnicznych. Diagnostyka konstrukcji. Metody badań konstrukcji z betonu i ziemnych. Strategie remontów i podstawowe metody napraw budowli betonowych. Wyburzenia i przygotowanie powierzchni. Wzmacnianie. Iniekcje w remontach budowli z betonu. Materiały iniekcyjne. Urządzenia do iniekcji. Wykonanie iniekcji. Nadzór nad robotami iniekcyjnymi. Reprofilacja. Okładzina żelbetowa. Beton natryskowy. Betony wysokowartościowe i ich wykorzystanie w remontach budowli wodnych. Remonty ziemnych budowli hydrotechnicznych. Przesłony przeciwfiltracyjny. Technologia iniekcji w remontach budowli ziemnych i stabilizacji podłoża skalnego. Projektowanie prac iniekcyjnych. Sprawdzenie skuteczności iniekcji. Zabezpieczenie zdegradowanego podłoża. Geomembrany w remontach budowli ziemnych. Alternatywne strategie remontów – konstrukcje biotechniczne. Remonty elementów z mieszanek mineralno-asfaltowych.</p>	
Ćwiczenia projektowe	<p>Przedmiotem projektu jest obiekt hydrotechniczny. Indywidualne zadanie projektowe zostanie określone na bazie zdefiniowanej przez prowadzącego oceny stanu elementu konstrukcji lub budowli. Należy określić zakres uszkodzeń i zaprojektować technologię naprawy/remontu obiektu, udokumentować uszkodzenia i określić zakresu robót remontowych. Opracować specyfikację istotnych wymagań odnośnie projektowanego przedsięwzięcia. Określić sposoby</p>	

	potwierdzenia uzyskania zamierzonych efektów robót remontowych. Dobrać (alternatywnie) technologie naprawy. Zgromadzić dane źródłowe o metodzie naprawy i wykorzystywanych materiałach (dane dostawcy). Opracować i przedstawić projekt technologiczny naprawy (rysunki, opisy, metody kontroli) wraz z przedmiarem robót i kalkulacją kosztów.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę o cyklu życia obiektów budowlanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W11
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi opracować program działań naprawczych budowli hydrotechnicznej, wraz z technologią i analizą kosztową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U07
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej, graficznej i ustnej koncepcję lub projekt remontu budowli hydrotechnicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U11
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie konieczność ciągłego kształcenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01
Kod efektu	K02
Opis	Ma umiejętność działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K05
Kod efektu	K03
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
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	I
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński dr hab. inż. Paweł Falaciński, 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 MStTeams, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> dyskusja, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, demonstracje audio i/lub wideo, praca w grupach.

	<i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe w tym bazy danych, mapy, plany.</i>
--	--

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

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Kledyński Z. „Remonty budowli wodnych” OWPW, Warszawa 2006
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-3301
Nazwa przedmiotu	Metody bezwykopowe
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Hydrotechnika Miejska
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 studentów z bezwykopowymi technologiami budowy i renowacji rurociągów ciśnieniowych i bezciśnieniowych. Studenci poznają zasady współpracy rurociągów z gruntem, poznają szczegółowo technologie i obszary ich zastosowania, zapoznają się z procedurami obliczeniowymi oraz ograniczeniami wykonawczymi.
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	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

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:	Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 10h, przygotowanie projektu: 10h.	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodzaje i stany podłoża gruntowego. 2. Ocena przydatności podłoża do posadowienia obiektów liniowych. 3. Metody, sposoby i technologie stabilizacji podłoża gruntowego. 4. Rodzaje materiałów stosowanych w obiektach liniowych. 5. Współpraca rurociągów z gruntem – w odniesieniu zarówno do rurociągów nowych jak i rurociągów istniejących, poddawanych renowacji. 6. Ocena stanu technicznego rurociągu, ustalenie parametrów funkcjonalno-użytkowych renowacji. 7. Klasyfikacja technologii bezwykopowych, możliwości i ograniczenia technologii, zasoby normatywne dot. wykonawstwa i projektowania, stosowane podejścia obliczeniowe. 8. Bezwykopowe technologie budowy rurociągów: omówienie wybranych technologii ze wskazaniem zakresów stosowania i ograniczeń. Wskazanie charakterystycznych uwarunkowań projektowych i wykonawczych. 9. Bezwykopowe technologie renowacji rurociągów: omówienie wybranych technologii ze wskazaniem zakresów stosowania i ograniczeń. Wskazanie charakterystycznych uwarunkowań projektowych i wykonawczych. 10. Projektowanie i przygotowanie inwestycji – zasady doboru technologii, analiza ryzyka, badania przedprojektowe, szczegółowe uwarunkowania formalno-prawne. Szczególne warunki wykonawcze. 	
Ćwiczenia projektowe	Zadaniem projektowym jest zaprojektowanie renowacji rurociągu technologią reliningu krótkiego lub technologią rękawa utwardzanego na miejscu (CIPP). W ramach zadania student: ocenia stan techniczny rurociągu, ocenia zadane warunki gruntowo-wodne, określa warunki brzegowe do projektowania dla fazy instalacji oraz fazy eksploatacji rurociągu po renowacji, zapoznaje się z dostępnymi metodami obliczeniowymi i ich podstawami teoretycznymi, wykonuje obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, ustala ostateczne parametry renowacji, sporządza poglądowy rysunek.	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z mechaniki gruntów oraz mechaniki płynów w inżynierii obiektów liniowych	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04	
Kod efektu	W02	
Opis	Posiada wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji sieci z wykorzystaniem technologii bezwykopowych	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W09	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji w zakresie inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W12
Metody weryfikacji	Zaliczenie pisemne (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student posiada umiejętności analizowania warunków geometrycznych, materiałowych i geotechnicznych w projektowaniu i eksploatacji obiektów liniowych z wykorzystaniem technologii bezwykopowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Kod efektu	U02
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego przeanalizowania i wykorzystania roli procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych w projektowaniu, modernizacji i eksploatacji obiektów liniowych z wykorzystaniem technologii bezwykopowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U10
Metody weryfikacji	Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie prowadzenia robót ziemnych i budowy obiektów hydrotechnicznych oraz umożliwia dokonywanie właściwych decyzji dotyczących wyboru sposobu prowadzenia robót i doboru gruntów na ziemne elementy budowli hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02, IS_K04
Kod efektu	K02
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K03, IS_K06
Kod efektu	K03
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K04
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

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

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, metoda projektu, praca w grupach. <i>Techniki:</i> sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTEams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy,

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.
--	--

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

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulickowski A. Rury kanalizacyjne, tom II Projektowanie konstrukcji, wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004 2. Praca zbiorowa pod redakcją prof. Andrzeja Kulickowskiego. Technologie bezwykopowe w Inżynierii Środowiska. Wydawnictwo Seidel-Przywecki 2010, str. 735. 3. Zwierzchowska A.: Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej nr 419, Kielce 2006, s. 180 4. Zwierzchowska A.: Optymalizacja doboru metod bezwykopowej budowy rurociągów podziemnych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej nr 38, Kielce 2003 5. Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L.: Mikrotunelowanie. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006 6. Madryas C., Kolonko A., Wysocki L. - Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych - Politechnika Wrocławska. - 2002 7. Sosiński P. - Technologie bezwykopowej budowy sieci podziemnych - Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe". - 2012
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-3302
Nazwa przedmiotu	Ochrona przed korozją
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Hydrotechnika Miejska
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest nauczenie studentów rozumienia zasad ochrony przed korozją betonowych obiektów hydrotechnicznych. Na wykładzie studenci zapoznają się z procesami destrukcji betonu/żelbetu oraz nowoczesnymi metodami ich zabezpieczenia antykorozyjnego. Zajęcia projektowe (praktyczne) mają na celu utrwalenie wiedzy teoretycznej

	w formie projektu technicznego zabezpieczenia antykorozyjnego wybranego obiektu hydrotechnicznego w obszarze zurbanizowanym.
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 kolokwium: 5h, przygotowanie projektu: 15h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trwałość obiektów budowlanych. 2. Przyczyny degradacji konstrukcji z betonu. 3. Klasyfikacja i określenie środowisk. Klasy ekspozycji. 4. Podstawowe zasady projektowania ochrony konstrukcji przed korozją. 5. Ochrona konstrukcji w środowiskach agresywnych. 6. Aktualne trendy w zabezpieczeniach antykorozyjnych konstrukcji betonowych. Przykłady ochrony przed korozją obiektów hydrotechnicznych miejskich. 	
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie. Zapoznanie się z obiektem (osadnik wstępny/zagęszczacz grawitacyjny/kanal obiegowy w oczyszczalni ścieków; ujęcie, zbiornik wody czystej w stacji uzdatniania wody - do wyboru). 2. Przyjęcie klasy ekspozycji i określenie zagrożeń (określenie czynników korozyjnych). 3. Określenie wymagań jakościowych materiałów ze względu na ich trwałość. 4. Określenie metody ochrony antykorozyjnej: metoda, technologia wykonania. 5. Sporządzenie dokumentacji projektowej: SST, szkice szczegółów zabezpieczenia wybranych elementów konstrukcyjnych. 	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizycznych, chemicznych oraz biologicznych zaawansowanych technik zabezpieczenia antykorozyjnego obiektów inżynierii wodnej.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06	
Kod efektu	W02	
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę o cyklu życia obiektów inżynierii wodnej.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W11	
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej, graficznej i ustnej projekt ochrony przed korozją wybranego obiektu inżynierii wodnej. Potrafi samodzielnie i w zespole projektować technologię zabezpieczenia antykorozyjnego.
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 w inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (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	Potrafi działać 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>

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. Paweł Falaciński, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja, demonstracje audio i/lub wideo, metody aktywizujące. 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.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: dyskusja, praca w dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, metody aktywizujące, praca w grupach. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MStTeams, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>

07. Kryteria zaliczania

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

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ochrona konstrukcji żelbetonowych – Z. Ściślewski. 2. Korozja i ochrona betonu – M. Gruener. 3. Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych - L. Czarnecki, P. Emmons. 4. Naprawa i ochrona konstrukcji z betonu. Komentarz do PN-EN 1504 - L. Czarnecki, P. Łukowski, A. Garbacz. 5. Powłoki polimocznikowe w budownictwie: kompendium wiedzy projektanta, wykonawcy, inwestora i użytkownika - J. Banera, M. Maj, A. Ubysz. 6. Remonty budowli wodnych - Z. Kledyński 7. Metody i środki zapewnienia wodoszczelności budowli z betonu - P. Falaciński i inni.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	<i>1110-IWHM-MSP-3303</i>
Nazwa przedmiotu	<i>Pompownie i hydrotransport</i>
Wersja przedmiotu	<i>2024L</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>Inżynieria Wodna</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>Wybieralny/blok Hydrotechnika Miejska</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	Omówienie problematyki projektowania pompowni i rurociągów ciśnieniowych transportujących ciecz zawierające fazę stałą.
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:	Przygotowanie do kolokwium: 10h, przygotowanie projektu: 10h.
03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ciecze nienewtonowskie, klasyfikacja, modele. 2. Opory przepływu w układach ciśnieniowych transportujących mieszaniny ciecz-ciało stałe. 3. Modele obliczeniowe oporów przepływu w układach ciśnieniowych transportujących mieszaniny ciecz-ciało stałe. 4. Obliczenie oporów ruchu na przykładzie transportu fazy piaskowej. 5. Zasady projektowania pompowni – algorytm postępowania. 6. Zasady współpracy pompy z przewodem. 7. Zasady współpracy układu pomp z przewodem. 8. Zasady doboru materiału przewodów i wynikające stąd konsekwencje. 9. Zagadnienie ochrony przed uderzeniem hydraulicznym wywołanym pracą pompy. 10. Dobór zaworów bezpieczeństwa, bypassów. 11. Wymagania odnośnie wymiarowania komór ssawnych pompowni wody czystej. 12. Wymagania odnośnie wymiarowania komór ssawnych pompowni wody zanieczyszczonej. 13. Przykład obliczeniowy wymiarowania komory ssawnej pompowni.
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Charakterystyka sieci kanalizacji ogólnospławnej transportującej ścieki do pompowni. Hydrogramy dopływu. 2. Zamodelowanie sieci kanalizacyjnej z wykorzystaniem SWMM. 3. Zdefiniowanie scenariuszy obliczeniowych. 4. Zdefiniowanie wymagań odnośnie pojemności komory ssawnej i zbiorników retencyjnych, ilości i rodzaju pomp. 5. Dobór materiału przewodów ciśnieniowych i zdefiniowanie wymagań. 6. Obliczenia z wykorzystaniem SWMM dla różnych scenariuszy pracy. 7. Korekta wymiarów komory ssawnej i zbiorników retencyjnych, weryfikacja doboru pomp. 8. Weryfikacja rozwiązań geometrycznych komory ssawnej uwzględniająca optymalne warunki transportu fazy stałej. 9. Zdefiniowanie i dobór podstawowej aparatury pomiarowej. 10. Opracowanie założeń do przeprowadzenia rozruchu pompowni. 11. Opracowanie założeń do instrukcji eksploatacji pompowni.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na opis zjawisk przepływu w przewodach ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z fizyki pozwalającą na opis zjawisk przepływu w przewodach ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04
Kod efektu	W03
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę z mechaniki płynów służącą do opisu zjawisk w przewodach ciśnieniowych.

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi opisać zjawiska transportu masy i energii w zakresie przewodów ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Posiada znajomość praw fizyki i umie zastosować ją do rozwiązania problemów hydrauliki przewodów ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi opisać i wyjaśnić przebieg procesów fizycznych zachodzących w przewodach ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U10</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (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 świadomość wagi skutków działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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. Apoloniusz Kodura, prof. uczelni
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja, demonstracje audio i/lub wideo, metody aktywizujące. 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.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: dyskusja, praca w dokumencie elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, metody aktywizujące, praca w grupach. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MStTeams, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe, w tym bazy danych.</i>

07. Kryteria zaliczania

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

08. Wymagania wstępne

--	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

--	--

Literatura podstawowa	1. Mitosek Marek „Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, OWPW, 2020 2. Palarski Jan „Hydrotransport”, Wyd. Nauk. – Techn., 1982 3. Sobota Jerzy „Hydraulika i mechanika płynów” 2003, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-3304
Nazwa przedmiotu	<i>Specjalne konstrukcje hydrotechniczne</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>Inżynieria Wodna</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiIŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiIŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok Hydrotechnika Miejska</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania rurociągów stalowych.
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 kolokwium: 10h, przygotowanie projektu: 10h.</i>	

03. Treści kształcenia	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Wykład	1. Rurociągi stalowe - wprowadzenie. Właściwości materiałów do wykonania rurociągów. 2. Oddziaływania na rurociągi. Kombinacje obciążeń w stanach granicznych nośności i użyteczności. Modele analizy konstrukcji. 3. Sposoby łączenia blach. Wyposażenie rurociągów. Przejścia przez przeszkody, podpory rurociągów. 4. Zabezpieczenie rurociągów przed korozją. Wymagania dotyczące wykonania i montażu konstrukcji.
Ćwiczenia projektowe	1. Obciążenia działające na rurociąg stalowy. 2. Zasady ustalania liczby nitów oraz doboru średnicy rurociągu. Dobór stali na rurociąg. 3. Ustalenie wielkości strat liniowych, grubości ścianek, ilości stali. Ustalenie wielkości naprężeń w rurociągu. 4. Projektowanie podpór pod rurociąg. 5. Rysunki techniczne.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania konstrukcji specjalnych w inżynierii wodnej, również z wykorzystaniem pakietów oprogramowania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W08, IS_W10</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład), przygotowanie o obrona projektu (ćwiczenia projektowe)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej, graficznej i ustnej projekt rurociągu stalowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi wykonać projekt samodzielnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (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 świadomość odpowiedzialności związanej z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K04</i>
Kod efektu	<i>K03</i>
Opis	Ma świadomość wpływu pracy inżyniera na otoczenie i środowisko naturalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

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. Agnieszka Machowska dr inż. Łukasz Szarek
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja, analiza studium przypadków. <i>Techniki:</i> 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.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> praca w dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, metoda projektu, praca w grupach. <i>Techniki:</i> 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.

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

08.Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boretti Z.: Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym. Arkady. Warszawa 1968; 2. PN-EN 1990: Podstawy projektowania konstrukcji; 3. PN-EN 1993-1-1: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków; 4. PN-EN 1993-1-8: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów. 5. PN-EN 1993-4-3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 4-3: Rurociągi; 6. Bródka J., Broniewicz M.: Projektowanie konstrukcji stalowych wg Eurokodów. PWN, 2013. 7. red. Kozłowski A.: Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz. 1. Wybrane elementy i połączenia. OWPW, wyd. II, 2010. 8. Żmuda J.: Projektowanie konstrukcji stalowych, cz. 1. Wyd. Naukowe PWN. 2016; 9. Mitosek M.: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska; 10. Knauff M.: Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2, 2010.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-3305
Nazwa przedmiotu	Modelowanie hydrodynamiczne systemów odwodnienia
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ

Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok Hydrotechnika Miejska</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 kursu jest nabycie przez studenta wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie modelowania hydrodynamicznego systemów odwodnienia, takich jak: sieci kanalizacji deszczowych i ogólnospławnych. W ramach kursu omawiane są: cele modelowania hydrodynamicznego, metody pozyskiwania informacji wejściowych do modeli, zwłaszcza danych opadowych, sposoby modelowania spływu powierzchniowego w zlewniach miejskich oraz jego dalszej transformacji w sieci kanałów. Kursu obejmuje także naukę budowy modelu hydrodynamicznego dla wybranej zlewni, prowadzenie samodzielnych symulacji hydrodynamicznych przez studenta z użyciem silnika obliczeniowego SWMM oraz końcową analizę ich wyników pod kątem spełnienia wymogów komfortu kanalizacyjnego.
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 kolokwium: 10h, przygotowanie projektu: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Różnice pomiędzy stacjonarnymi i niestacjonarnymi obliczeniami hydraulicznymi sieci kanalizacyjnej; 2. Podstawowe cele modelowania hydrodynamicznego kanalizacji. Pojęcie komfortu kanalizacyjnego; 3. Pozyskiwanie i przetwarzanie danych opadowych dla potrzeb modelowania kanalizacji, szeregi opadów nawalnych oraz hietogramy wzorcowe; 4. Modelowanie spływu powierzchniowego: określanie strat opadu, przejście z opadu brutto do opadu netto; 5. Modelowanie spływu powierzchniowego: transformacja opadu netto w odpływ, odpływ powierzchniowy z obszarów uszczelnionych i nieuszczelnionych, wydzielanie elementarnych zlewni spływu powierzchniowego; 	

	<p>6. Model transportu ścieków w kanałach, równania de Saint-Venanta; 7. Zagadnienie szkieletyzacji sieci odwodnienia na etapie odtwarzania ich topologii w modelu komputerowym; 8. Symulacje hydrodynamiczne i zagadnienie ich stabilności numerycznej; 9. Wykorzystanie modelowania hydrodynamicznego do weryfikacji częstości nadpiętrzenia sieci kanalizacyjnych oraz do probabilistycznego wymiarowania niezbędnej objętości kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych lub infiltracyjnych. 10. Współczesne kierunki rozwoju oprogramowania do modelowania hydrodynamicznego systemów odwodnienia, wdrażanie modeli zintegrowanych</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>1. Podstawy pracy w programie SWMM; 2. Odtwarzanie topologii wybranej sieci kanalizacyjnej w programie SWMM; 3. Wyznaczanie elementarnych zlewni spływu powierzchniowego i ich parametryzacja; 4. Przygotowanie danych opadowych do symulacji hydrodynamicznych; 5. Prowadzenie obliczeń symulacyjnych oraz dynamiczny przegląd ich wyników; 6. Opracowanie statystyczne wyników symulacji hydrodynamicznych celem weryfikacji spełnienia wymogów komfortu kanalizacyjnego; 7. Opracowanie wariantu modernizacji modelowanego systemu odwodnienia.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Zna cele i zasady modelowania hydrodynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04, IS_W09, IS_W10</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Ma wiedze teoretyczną nt. modelowania hydrodynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W03</i>
Metody weryfikacji	<i>Kolokwium (wykład), przygotowanie o obrona projektu (ćwiczenia projektowe)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi pozyskać i przetworzyć dane opadowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi modelować poszczególne etapy procesu transformacji opadu w odpływ.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
Opis	Potrafi wykorzystać specjalistyczne oprogramowanie SWMM.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U02, IS_U03</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Zna współczesne kierunki rozwoju oprogramowania do modelowania hydrodynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).</i>

Część II

04. Rok i semestr studiów

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

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Paweł Licznar mgr inż. Anna Sosnowska

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy. <i>Techniki:</i> rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> metoda projektu, pokaz i obserwacja. <i>Techniki:</i> rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, mapy, plany.

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

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Licznar P.: Analiza opadów atmosferycznych na potrzeby projektowania systemów odwodnienia. Komitet Inżynierii Środowiska PAN, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018. Kotowski A.: Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Tom I. Sieci kanalizacyjne. Wyd. Seidel-Przywecki, Sp. z o.o., Warszawa 2015. Haestad Methods, Durrans S.R., Klotz D.: Stormwater conveyance modeling and design, Bentley Institute Press, Exton, PA. 2007 Schmitt T.: Komentarz do ATV-A 118, Hydrauliczne wymiarowanie systemów odwadniających, Niemiecki zbiór reguł DWA, Wydawnictwo Seidel Przywecki, Warszawa 2000.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Licznar P., Zaleski J. [Red.]: Metodyka opracowania Polskiego Atlasu Natężeń Deszczów (PANDa). Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2020 PN-EN 752:2017 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Licznar P.: Generatory syntetycznych szeregów opadowych do modelowania sieci kanalizacji deszczowych i ogólnospławnych, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2009 Haestad Methods, Walski T.M., Barnard T.E., Durrans S.R., Meadows M.E. Computer applications in hydraulic engineering. Connecting theory to practice, Haestad Press, 2004

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWHM-MSP-3306
Nazwa przedmiotu	Odwodnienia komunikacyjne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna

Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok Hydrotechnika Miejska
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem kursu jest nabycie przez studenta wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie projektowania i eksploatacji odwodnień komunikacyjnych (odwodnień dróg, torowiska oraz lotnisk). Dodatkowym celem przedmiotu jest zapoznanie studenta ze specjalistycznym oprogramowaniem wspomagającym proces projektowania odwodnień komunikacyjnych.
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:	Przygotowanie do kolokwium: 10h, przygotowanie projektu: 10h.	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> Charakterystyka powierzchni komunikacyjnych, podstawy wymiarowania odwodnienia: dobór deszczu miarodajnego, współczynników spływu; Metody obliczeniowe spływu wód opadowych; Podstawowe urządzenia powierzchniowe do odprowadzania wód deszczowych lub roztopowych i ich wymiarowanie; Podstawowe urządzenia podziemne do odprowadzania wód deszczowych lub roztopowych i ich wymiarowanie; Urządzenia do spowalniania i regulacji odpływu wód opadowych: zbiorniki retencyjne i regulatory przepływu; Urządzenia do wchłaniania wód opadowych oraz ich projektowanie; Budowle inżynierskie systemów odwodnienia; Numeryczny model terenu i jego wykorzystanie w projektowaniu dróg i torowisk oraz obsługujących ich systemów odwodnienia; Ochrona wód powierzchniowych i gruntu przed zanieczyszczeniami z powierzchni komunikacyjnych; Eksploatacja systemów odwodnień komunikacyjnych.

Ćwiczenia projektowe	1. Trasowanie sieci odwodnienia z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu; 2. Obciążenie sieci spływami deszczowymi: dobór natężeń deszczów miarodajnych, wydzielenie zlewni spływów, określenie współczynników spływów, 3. Obliczenia hydrauliczne projektowanej sieci, automatyczne generowanie profili zaprojektowanej sieci 4. Dobór zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego wód opadowych 5. Dobór separatora i osadnika do podczyszczania wód opadowych 6. Obliczenia hydrologiczne i hydrauliczne niezbędne do sporządzenia operatu wodnoprawnego.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Rozumie cele i zasady projektowania odwodnień komunikacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W06, IS_W09
Kod efektu	W02
Opis	Zna metody obliczeniowe dotyczące spływu wód opadowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W09, IS_W10
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe urządzenia do odprowadzania, regulacji i podczyszczania spływu wód opadowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W07, IS_W10
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład), przygotowanie o obrona projektu (ćwiczenia projektowe)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zaprojektować urządzenia do odprowadzania i regulacji spływu powierzchniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02, IS_U03
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać dostępne dane geodezyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01
Metody weryfikacji	Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę ochrony wód powierzchniowych i gleby przez zanieczyszczeniami komunikacyjnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K02
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Paweł Licznar mgr inż. Anna Sosnowska
----------------------	---

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<u>Metody</u> : wykład z prezentacją multimedialną. <u>Techniki</u> : rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki.
--------	--

Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: uczenie problemowe (problem-based learning), metoda projektu. Techniki: rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, mapy, plany.</i>
----------------------	---

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

08. Wymagania wstępne	

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. WR-D-71-1: Wytyczne projektowania, realizacji i utrzymania urządzeń do odwodnienia dróg zamiejskich i ulic. Część 1: Wymagania ogólne. Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu, Warszawa 2023. 2. WR-D-71-2: Wytyczne projektowania, realizacji i utrzymania urządzeń do odwodnienia dróg zamiejskich i ulic. Część 2: Odwodnienie powierzchniowe i wgłębne. Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu, Warszawa 2023. 3. Szczegółowe warunki techniczne dla budowy infrastruktury kolejowej Centralnego Portu Komunikacyjnego; Tom I.3; Droga szynowa – odwodnienie układu torowego. Instytut Kolejnictwa 2022. 4. Edel R.: Odwodnienie dróg. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2020.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Licznar P., Zaleski J. [Red.]: Metodyka opracowania Polskiego Atlasu Natężeń Deszczów (PANDa). Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2020 2. Licznar P.: Analiza opadów atmosferycznych na potrzeby projektowania systemów odwodnienia. Komitet Inżynierii Środowiska PAN, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018. 3. PN-EN 752:2017 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. 4. Kotowski A.: Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Tom I. Sieci kanalizacyjne. Wyd. Seidel-Przywecki, Sp. z o.o., Warszawa 2015. 5. Haestad Methods, Durrans S.R., Klotz D. Stormwater conveyance modeling and design, Bentley Institute Press, Exton, PA. 2007 6. Haestad Methods, Walski T.M., Barnard T.E., Durrans S.R., Meadows M.E. Computer applications in hydraulic engineering. Connecting theory to practice, Haestad Press, 2004

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-3301
Nazwa przedmiotu	Hydrotechniczna pracownia projektowa
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ

Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok wspólny</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 zajęć jest wprowadzenie studentów do twórczego i kreatywnego rozwiązywania różnego rodzaju problemów – natury projektowej, technologicznej, organizacyjnej i/lub badawczej – z zakresu hydrotechniki. Do osiągnięcia tego celu będzie wykorzystywana metoda dydaktyczna design thinking. Polega ona m.in. na pracy w małych, możliwie zróżnicowanych zespołach, w których wykorzystuje się zróżnicowanie kompetencji i osobowości członków zespołu. Zadaniem każdej z grup będzie zdefiniowanie i opis zadanego problemu, zaproponowanie rozwiązań i ich opracowanie na poziomie co najmniej koncepcji, dyskusja i wybór wielokryterialny jednego z wariantów rozwiązania oraz dopracowanie wybranego pomysłu do poziomu projektu studenckiego. Dzięki interaktywnej pracy w zespołach i zespołów z nauczycielem prowadzącym zajęcia studenci będą mieli okazję wykorzystać dotychczas zdobytą wiedzę i doświadczenia, poszerzyć je w kontakcie z potencjalnym beneficjentem opracowania i osiągnąć satysfakcję z rozwiązania praktycznego i użytecznego zadania. Ponadto podniosą swoje kompetencje interpersonalne (w kontakcie z interesariuszami zewnętrznymi) oraz umiejętność pracy w zespole.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	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	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: 20h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Ćwiczenia projektowe	1. Wprowadzenie do problemu/zadania (w każdej z edycji przedmiotu przewiduje się inne zadanie sformułowane w kontakcie z beneficjentem projektu), adekwatne do charakteru bloku specjalizacyjnego BWS lub HM. 2. Opracowanie programu i planu realizacji zadania. 3. Działania organizacyjne.	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	<p>4. Przygotowania do zajęć terenowych. Przygotowanie ankiet, formularzy, planu wizji terenowych, zakresu danych do pozyskania itp.</p> <p>5. Prace w terenie (badania, wizje lokalne, zbieranie danych i ich wstępne opracowanie); działania te będą realizowane w porozumieniu z beneficjentem i przy jego wsparciu; przewiduje się jeden około tygodniowy wyjazd w teren.</p> <p>6. Prace kameralne (opracowanie danych, koncepcji rozwiązań, analiza, dyskusja i wybór pomysłu do opracowania bardziej szczegółowego).</p> <p>7. Prezentacja wyników projektu (z udziałem beneficjenta i innych interesariuszy).</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Zna metody badań i pomiarów terenowych stosowane w ocenie stanu obiektów hydrotechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W06</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Zna krajowe i unijne akty prawne dotyczące analizowanych problemów – będących przedmiotem projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W11</i>
Kod efektu	<i>W03</i>
Opis	Zna technologię i przebieg projektowania od wstępnych badań, poprzez ich uszczegółowienie, opracowanie koncepcji rozwiązania i projektu, w zakresach odpowiednich do przedmiotu ćwiczeniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W07</i>
Metody weryfikacji	<i>Przygotowanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi samodzielnie i w zespole opracować program działań zmierzających do rozwiązania praktycznego problemu z zakresu hydrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Potrafi zrealizować w terenie wcześniej zaprojektowane działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U11</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej, graficznej i ustnej koncepcję lub projekt rozwiązania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U07</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>

Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	II
Semestr	3
05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kleedyński
06. Metody i techniki kształcenia	
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: dyskusja, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, demonstracja audio i/lub wideo, metody aktywizujące, praca w grupach.</i> <i>Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, 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, źródła internetowe, w tym bazy danych, mapy, plany.</i>
07. Kryteria zaliczania	
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona projektu.
08. Wymagania wstępne	
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Pozycje literatury będą wskazywane studentom na początku zajęć przez prowadzącego, zależnie od przedmiotu projektu w danej edycji przedmiotu.
Literatura uzupełniająca	
10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-3302
Nazwa przedmiotu	Komputerowe wspomaganie organizacji budowy
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok wspólny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Część I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami komputerowego wspomaganie organizacji budowy, w szczególności z obsługą specjalistycznego oprogramowania, np. MS Project.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Zajęcia komputerowe – 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>Zapoznanie z literaturą i przygotowanie do testu: 10h, przygotowanie projektu: 10h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Zajęcia komputerowe	1. Wstęp do zarządzania projektami. 2. Podstawowe wiadomości dotyczące korzystania z Microsoft Project. 3. Metryka projektu. 4. Tworzenie harmonogramu, zadania cykliczne. 5. Kamienie milowe, ścieżka krytyczna. 6. Zarządzanie zasobami. 7. Koszty projektu, realizacja projektu. 8. Widoki niestandardowe w Microsoft Project, raporty, opcje drukowania tekstu.
Ćwiczenia projektowe	Zajęcia warsztatowe, w którym studenci pracują na indywidualnych projektach pod nadzorem prowadzących.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna rozwiązania informatyczne wspomagające zarządzanie projektami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14, IS_W16
Kod efektu	W02
Opis	Zna funkcje programu MS Project w zakresie podstępowania projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W14
Metody weryfikacji	Test (zajęcia komputerowe), przygotowanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi kontrolować i sterować projektem z wykorzystaniem programu MS Project.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przygotować projekt z wykorzystaniem programu MS Project.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U02
Metody weryfikacji	Wykonanie i obrona projektu (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student identyfikuje i rozwiązuje problemy w zakresie projektowanego postępowania projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02, IS_K05
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony projektu (ćwiczenia projektowe).

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	II
Semestr	3

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr inż. Łukasz Szarek
----------------------	-----------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Zajęcia komputerowe	<i>Metody:</i> dyskusja, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), metoda ćwiczeniowa, demonstracje audio i/lub wideo, metody aktywizujące. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, źródła internetowe, w tym bazy danych.
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody:</i> dyskusja, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, metoda projektu, metoda warsztatowa, demonstracje audio i/lub wideo, metody aktywizujące. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, sprzęt komputerowy, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, autorskie materiały dydaktyczne, artykuły naukowe, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, źródła internetowe, w tym bazy danych.

07. Kryteria zaliczania

Zajęcia komputerowe	Obecność na zajęciach, zaliczenie pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia projektowe	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona projektu.

08. Wymagania wstępne

	Technologia i organizacja budowy
--	----------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Zarządzanie projektami dla inżynierów Tomasz Starecki 2011
Literatura uzupełniająca	1. ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘWZIĘCIEM BUDOWLANYM Eric Stokes Saleem Akram 2008 (https://chmura.il.pw.edu.pl/index.php/s/dcM0sils3tCd5GY?dir=undefined&openfile=1121917) 2. ZARZĄDZANIE BUDOWĄ Eugenio Pellicer Víctor Yepes José M.C. Teixeira Helder Moura Joaquín Catalá 2008 (https://chmura.il.pw.edu.pl/index.php/s/dcM0sils3tCd5GY?dir=undefined&openfile=1121935)

10. Inne informacje

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-3303
Nazwa przedmiotu	<i>Metody geofizyczne w technice</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>Inżynieria Wodna</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok wspólny</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	Omówienie różnych wybranych metod geofizycznych w kontekście praktycznych przykładów zastosowań w inżynierii wodnej. Wybrane metody to tomografia elektrooporowa, georadar, sejsmika refrakcyjna, wielokanałowa analiza fal powierzchniowych. Opis poszczególnych metod zostanie uzupełniony o połowę demonstracją przykładowej metody geofizycznej na poletku badawczym prowadzonym przy współpracy z innymi ośrodkami naukowo-badawczymi (Uniwersytet Warszawski) oraz przemysłowymi (MPWiK w m.st. Warszawie SA).
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 zaliczenia wykładu: 10h, przygotowanie sprawozdań: 10h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	1. Krótki przegląd metod geofizycznych. 2. Właściwości fizyczne ośrodka wykorzystywane w badaniach geofizycznych. 3. Zalety i ograniczenia opisywanych metod badań.	

	4. Podobieństwa i różnice w procedurach badań z wykorzystaniem tomografii elektrooporowej, georadaru, sejsmiki refrakcyjnej oraz wielokanałowej analizy fal powierzchniowych. 5. Przykłady zastosowań metod geofizycznych w praktyce inżynierskiej.
Ćwiczenia laboratoryjne	1. Przedstawienie podstawowych formuł obliczeniowych oraz aparatury badawczej wykorzystywanych w różnych metodach geofizycznych. 2. Ćwiczenia polegające na wyborze optymalnej metody geofizycznej do danych warunków gruntowo-wodnych oraz obiektu inżynierii wodnej. 3. Pomiary polowe za pomocą jednej z wybranych metod. Interpretacja przykładowych wyników badań - ćwiczenia. 4. Planowanie kompleksowych badań podłoża gruntowego z wykorzystaniem różnych metod geofizycznych, w tym geotechnicznych, geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada wiedzę w zakresie fizyki klasycznej w szczególności z zakresu elektryczności, podstawowej wiedzy w zakresie nauk o ziemi, posiada wiedzę w zakresie wielkości fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W04</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji w zakresie inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W12</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład), przygotowanie i obrona sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi wykorzystać prawa fizyki i metody eksperymentalne fizyki w analizie przebiegu różnych procesów fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji prostych zadań badawczych inżynierii wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U15</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona sprawozdań (ćwiczenia laboratoryjne).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania 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>Rozmowa podczas obrony sprawozdań (ćwiczenia projektowe).</i>

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. Łukasz Kaczmarek
----------------------	--------------------------

06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie. <i>Techniki:</i> rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Metody:</i> dyskusja, analiza studium przypadku, rozwiązywania zadań obliczeniowych, metoda laboratoryjna, pomiar w terenie, pokaz i obserwacja, praca w grupach. <i>Techniki:</i> rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, aparatura pomiarowa, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe.

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	1. Butler D. K. 2005. Near-surface geophysics. SEG. 2. Fajkiewicz Z. Zb (red.), 1972. Zarys geofizyki stosowanej. Wyd. Geol. 3. Karczewski J. 2007. Zarys metody georadarowej. Wyd. AGH. 4. Reynolds J.M. 1997. An introduction to applied and environmental geophysics. Wiley. 5. Stenzel P., Szymanko J., 1973. Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich. Wyd. Geol. 6. Tarnawski M. (red.), 2020. Badanie podłoża budowli. PWN. 7. Żogała B. 2013. Metody geoelektryczne w badaniach gruntów skażonych substancjami ropopochodnymi. Wyd. UŚ.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IWOOO-MSP-3304
Nazwa przedmiotu	<i>Statystyczna analiza danych</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>Inżynieria Wodna</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok wspólny</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	Analiza danych w arkuszu kalkulacyjnym Excel, wprowadzenie do programu R i Python.
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>Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 10h, przygotowanie zadań ćwiczeniowych: 10h.</i>	

03. Treści kształcenia	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy analizy danych w Excelu. Czym jest eksploracyjna analiza danych. Obserwacje/Zmienne. Klasyfikacja zmiennych, typy zmiennych. Eksploracja zmiennych w Excelu - zmienne kategoryjne a zmienne ilościowe. 2. Podstawy prawdopodobieństwa: prawdopodobieństwo i losowość, przestrzeń zdarzeń elementarnych, eksperymenty, prawdopodobieństwo bezwarunkowe i warunkowe, rozkład prawdopodobieństwa. 3. Podstawy wnioskowania statystycznego: ramy wnioskowania statystycznego zbierz reprezentatywną próbę - sformułuj hipotezy - stwórz plan analizy - przeanalizuj dane - podejmij decyzję. 4. Korelacja i regresja: korelacja nie oznacza przyczynowości, wprowadzenie do korelacji, od korelacji do regresji, regresja liniowa w Excelu, pozorne związki. 5. Stos danych. Znaczenie stosu danych. 6. Pierwsze kroki w R dla znających Excela. 7. Struktury danych w R. Od tabel w Excelu do ramek danych w R. 8. Przetwarzanie i wizualizacja danych w R. 9. R w analizie danych. Eksploracyjna analiza danych, testowanie hipotez: test t - Studenta dla prób niezależnych, regresja liniowa, podział na zbiór uczący i testowy, walidacja. 10. Z Excela do Pythona. 11. Struktury danych w Pythonie. 12. Przetwarzanie i wizualizacja danych w Pythonie. 13. Python w analizie danych: eksploracja analizy danych, testowanie hipotez - test t - Studenta dla prób niezależnych, regresja liniowa, podział zbioru na zbiór treningowy i testowy oraz walidacja modelu.
Zajęcia komputerowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poznanie/przypomnienie umiejętności pracy w Excelu związanych z analizą danych, tj. bezwzględne, względne i mieszane odwołania do komórek; logika warunkowa i agregacja (instrukcje JEŻELI(), SUMA.JEŻELI()/SUMA.WARUNKOWA(), itd.); łączenie źródeł

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

	danych (WYSZUKAJ.PIONOWO(), INDEKS()/PODAJ.POZYCJĘ(), itd.); sortowanie, filtrowanie i agregacja danych za pomocą tabel przestawnych; podstawy wizualizacji danych (wykresy słupkowe, liniowe, itd.). Pozostałe treści ćwiczeniowe będą ściśle związane z treściami wprowadzanymi na wykładzie. Na zajęciach komputerowych poznane treści teoretyczne będą wykorzystane do rozwiązania zadań praktycznych. Przykłady liczbowe do wykonania analizy mogą się zmieniać w miarę potrzeb grupy Studentów uczestniczących w zajęciach.
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	<i>W01</i>
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie statystyki, definicje i pojęcia statystyczne takie jak: zjawisko masowe, jednostka, populacja statystyczna, próba losowa, cechy statystyczne, rodzaje i organizacja badań statystycznych związanych ze środowiskiem, przy uwzględnieniu przykładowych norm środowiskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W01, IS_W07, IS_W12</i>
Kod efektu	<i>W02</i>
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą najważniejszych pojęć i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej takie jak zmienna losowa i jej rodzaje, funkcja gęstości i dystrybuanta, podstawowe rozkłady występujące w statystyce, oraz umie zastosować je w działalności inżynierskiej z zakresu wody, gleby i powietrza.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W07</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład), przygotowanie i obrona zadań (zajęcia komputerowe)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	Potrafi zinterpretować parametry statystyki opisowej związane z rozkładami empirycznymi jednej zmiennej odnosząc je do wybranych norm z zakresu inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U09, IS_U10, IS_U15</i>
Metody weryfikacji	<i>Wykonanie i obrona zadań (zajęcia komputerowe).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Jest zdolny organizować wybrane badania statystyczne, mając świadomość ich rangi i złożonych relacji występujące w badaniach statystycznych środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K02</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
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	<i>IS_K03, IS_K04</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas obrony zadań (zajęcia komputerowe).</i>

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. Agnieszka Malesińska, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Wykład	<i>Metody:</i> wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy, analiza studium przypadków. <i>Techniki:</i> tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, artykuły naukowe, źródła internetowe w tym bazy danych.
Zajęcia komputerowe	<i>Metody:</i> analiza studium przypadku, rozwiązywania zadań obliczeniowych, praca w grupach. <i>Techniki:</i> rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie, podręczniki, skrypty, instrukcje, słowniki, źródła internetowe w tym bazy danych.

07.Kryteria zaliczania	
Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% sumy punktów.
Zajęcia komputerowe	Obecność na zajęciach, wykonanie i obrona zadań ćwiczeniowych.

08.Wymagania wstępne	
-----------------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Do części wykładowej: 1. Andrzej Zięba, Analiza danych w naukach ścisłych i technice, PWN, Warszawa 2014 Do zajęć komputerowych: 1. Paul McFedries Niebieski podręcznik, Excel - wykresy, analiza danych, tabele przestawne, Helion, Gliwice 2015 2. George Mount Zaawansowana analiza danych, Jak przejść z arkusza Excela do Pythona i R, Helion, Gliwice 2022.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	1110-IW000-MSP-3305
Nazwa przedmiotu	Ochrona przed powodzią i suszą
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	studia II st.
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Specjalność	Inżynieria Wodna
Jednostka prowadząca	WIBHiŚ
Jednostka realizująca	WIBHiŚ
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	obieralny/blok wspólny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	2

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw biernej i czynnej ochrony przeciwpowodziowej oraz sposoby przeciwdziałania skutkom suszy..
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela „Efekty uczenia się”
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład – 15h

		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	30	1,2
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0,8
Razem	50	2,0
Liczba godzin związanych z pośrednim 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 audytoryjnych: 5h, zapoznanie z literaturą: 5h, opracowanie referatu i prezentacji: 5h.</i>	
03. Treści kształcenia		
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja wezbrania i powodzi; rodzaje i przyczyny powodzi. Definicja i rodzaje suszy. 2. Strefy zagrożenia powodziowego. 3. Plany zarządzania ryzykiem powodziowym. 4. Środki ochrony przeciwpowodziowej; ochrona czynna i bierna. 5. Nietechniczne środki ochrony przeciwpowodziowej - regulacje prawne i środki administracyjne; ubezpieczenia katastroficzne. 6. Służby ochrony przeciwpowodziowej; organizacja i zadania; fazy zarządzania kryzysowego. 7. Techniczne środki ochrony przeciwpowodziowej, w tym ochrona mobilna. 8. Retencyjne przysposobienie dorzecza oraz czynniki powodzi w planie zagospodarowania przestrzennego. 9. Szkody i straty powodziowe. 	
Ćwiczenie audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fazy zarządzania kryzysowego w trakcie powodzi - zadania dla grup uczestniczących. 2. Omówienie metodyki i dyskusja nad sporządzaniem Lokalnych Planów Ochrony przed Powodzią - LPOP. 3. Systemy ostrzegania. 4. Tworzenie planów i przeciwdziałanie skutkom suszy. 5. Prezentowanie przez studentów LPOP dla wybranych indywidualnie obszarów. 	
Tabela: Efekty uczenia się		
Wiedza		
Kod efektu	W01	
Opis	Posiada wiedzę z zakresu znajomości możliwych zagrożeń powodziowych oraz suszą.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W04, IS_W07	
Kod efektu	W02	
Opis	Posiada wiedzę z zakresu możliwości korzystania z pakietów oprogramowania do modelowania wezbrań.	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W02, IS_W03, IS_W09, IS_W10	
Kod efektu	W03	
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania kryzysowego oraz podstawowych aktów prawnych z tym związanych.	

Załącznik nr 3 do załącznika do uchwały nr 361/L/2023 Senatu PW
z dnia 31 maja 2023 r.

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W07, IS_W14, IS_W16</i>
Kod efektu	<i>W04</i>
Opis	Posiada wiedzę nt. możliwości zarządzania falą powodziową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_W02, IS_W03, IS_W04, IS_W07, IS_W09, IS_W14, IS_W16</i>
Metody weryfikacji	<i>Zaliczenie pisemne (wykład), przygotowanie i prezentacja referatu (ćwiczenia audytoryjne)</i>
Umiejętności	
Kod efektu	<i>U01</i>
Opis	W oparciu o materiały prognostyczne potrafi ocenić stopień zagrożenia powodzią lub suszą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U02, IS_U04, IS_U09, IS_U10</i>
Kod efektu	<i>U02</i>
	Potrafi wskazać rozwiązania minimalizujące negatywne skutki powodzi i suszy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U03, IS_U04, IS_U05, IS_U07, IS_U09, IS_U13</i>
Kod efektu	<i>U03</i>
	Potrafi uczestniczyć w przygotowaniu dokumentacji w zakresie tworzenia Lokalnych Planów Ochrony przed Powodzią - LPOP.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_U01, IS_U03, IS_U04, IS_U05, IS_U06, IS_U07, IS_U09, IS_U13</i>
Metody weryfikacji	<i>Ocena referatu i prezentacji (ćwiczenia audytoryjne).</i>
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	<i>K01</i>
Opis	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialność za wykonywane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K06</i>
Kod efektu	<i>K02</i>
Opis	Potrafi formułować problemy dotyczące możliwych rozwiązań w zakresie ochrony przed powodzią i przeciwdziałania skutkom suszy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	<i>IS_K01, IS_K02, IS_K03, IS_K04, IS_K06</i>
Metody weryfikacji	<i>Rozmowa podczas prezentacji referatu (ćwiczenia audytoryjne).</i>

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	<i>I</i>
Semestr	<i>3</i>

05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia

Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Jan Winter, prof. uczelni
----------------------	--

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, wykład tablicowy, dyskusja. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, aplikacja MSTeams, środki audiowizualne, autorskie materiały dydaktyczne.</i>
Ćwiczenia audytoryjne	<i>Metody: dyskusja, praca z tekstem, praca z dokumentem elektronicznym, uczenie problemowe (problem-based learning), analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, pokaz i obserwacja, demonstracja audio i/lub wideo, praca w grupach. Techniki: tablica, rzutnik multimedialny, platforma Moodle ePW, środki audiowizualne, akty prawne, normy, wytyczne, tablice, 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, przygotowanie i wygłoszenie referatu.

08. Wymagania wstępne	<i>Prawo ekonomika i zarządzanie</i>

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Bednarczyk S. i inni: Vademecum ochrony przeciwpowodziowej. Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Gdańsk, 2006. 2. Zabezpieczanie budynków i obszarów przed skutkami powodzi metodami nietechnicznymi (niestrukturalnymi). MGGP, Kraków. 3. Dębski K.: Regulacja rzek. PWN, Warszawa 1978. 4. Ignar S. (redakcja): Nietechniczne metody ochrony przed powodzią. Możliwości i ograniczenia. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2005; 5. Dyrektywa Powodziowa UE, 2007.
Literatura uzupełniająca	

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

SYLABUS PRZEDMIOTU	
Kod przedmiotu	<i>1110-IWOOO-MSP-3306</i>
Nazwa przedmiotu	<i>Elektrownie wodne</i>
Wersja przedmiotu	<i>2024L</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>Inżynieria Wodna</i>
Jednostka prowadząca	<i>WIBHiŚ</i>
Jednostka realizująca	<i>WIBHiŚ</i>
Blok przedmiotów	-
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	<i>obieralny/blok wspólny</i>
Język prowadzenia zajęć	<i>polski</i>
Kod etapu studiów	-
Liczba punktów ECTS	<i>2</i>

Cześć I	
01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy studentów w zakresie elektrowni wodnych.
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	<i>30</i>	<i>1,2</i>
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	<i>20</i>	<i>0,8</i>
Razem	<i>50</i>	<i>2,0</i>

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 przeznaczane na pracę własną studenta:	Przygotowanie do kolokwium: 10h, wykonanie ćwiczeń projektowych: 10h.
03. Treści kształcenia	
Wykład	<p>Studia hydrologiczne. Materiały topograficzne. Studia geologiczne i geotechniczne. Obliczenia hydrologiczne. Zbiorniki akumulacyjne: dobowe, tygodniowe, sezonowe, roczne, Elektrownie przepływowe, akumulacyjne, szczytowo-pompowe. Zbiorniki wyrównawcze poniżej zbiorników akumulacyjnych.</p> <p>Obliczanie mocy i produkcji elektrowni przepływowych. Turbiny - typy. Doprowadzenie wody do turbin: wlot, spirala wlotowa, wymiarowanie. Wyprowadzenie wody. Rura ssąca. Wysokość ssania. Ilość turbozespołów. Generatory. Transformatory.</p> <p>Dobór turbin, generatorów, transformatorów</p> <p>Lokalizacja bloku elektrowni przy stopniu wodnym. Derywacje grawitacyjne i ciśnieniowe. Wpływ elektrowni na koryto cieku. Wyposażenie elektrowni. Kraty wlotowe. Zamknięcia remontowe eksploatacyjne i awaryjne na wlocie. Zamknięcia remontowe rur ssących.</p> <p>Nowe technologie i rozwiązania wykorzystane w hydroenergetyce</p>
Ćwiczenie projektowe	<p>Założenia wstępne i materiały wyjściowe do projektu elektrowni wodnej.</p> <p>Studia hydrologiczne. Materiały topograficzne. Studia geologiczne i geotechniczne. Obliczenia hydrologiczne.</p> <p>Dobór turbin, generatorów, transformatorów i suwnic.</p> <p>Wymiarowanie kraty, komory turbinowej. Dobór rury ssącej.</p> <p>Wymiarowanie poszczególnych pomieszczeń technicznych budynku elektrowni.</p> <p>Omówienie zakresu rysunków zawierający poszczególne elementy elektrowni. Wykonanie rysunków.</p>
Tabela: Efekty uczenia się	
Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady projektowania elektrowni wodnych jako elementów obiektów hydrotechnicznych oraz małych elektrowni wodnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_W01, IS_W02, ISD_W09
Metody weryfikacji	Kolokwium (wykład)
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić studia przedprojektowe i opracować koncepcję małej elektrowni wodnej lub elektrowni wodnej jako elementu obiektu hydrotechnicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_U01, IS_U03, IS_U06
Metody weryfikacji	Ocena ćwiczeń projektowych (ćwiczenia projektowe).
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Potrafi postępować zgodnie z zasadami etyki zawodowej i krytycznie oceniać wszystkie negatywne zagrożenia i skutki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	IS_K01, IS_K02
Metody weryfikacji	Rozmowa podczas obrony ćwiczeń projektowych (ćwiczenia projektowe).

Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	II
Semestr	3
05. Kierownik przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. Uczelni mgr inż. Honorata Jankowska
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	<i>Metody: wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza studium przypadków, prezentacja/wystąpienie, demonstracja 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, źródła internetowe, w tym bazy danych, mapy, plany.</i>
Ćwiczenia projektowe	<i>Metody: dyskusja, analiza studium przypadku, prezentacja/wystąpienie, demonstracja 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, źródła internetowe w tym bazy danych, mapy, plany.</i>
07. Kryteria zaliczania	
Wykład	Zaliczenie pisemne – co najmniej 51% wymaganej liczby punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Obecność na zajęciach, przygotowanie i obrona zadań projektowych.
08. Wymagania wstępne	
	Hydraulika 1 i 2
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. Łaski A. Elektrownie wodne - rozwiązania i dobór parametrów, WNT, Warszawa 1971; 2. Jackowski K. Elektrownie wodne Arkady, Warszawa 1972; 3. Gulliver J., Arndt R.: Hydropower Engineering Handbook McGraw-Hill, Inc., 1991 – jest dostępne w wersji cyfrowej w BPW 4. Hoffmann M. Małe elektrownie wodne poradnik. Wydanie II poprawione Nabba Sp. z o. o. Warszawa 1992 – jest dostępne na stronie TEW 5. Gołębiowski S., Krzemień Z., Przewodnik inwestora małej elektrowni wodnej, Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 1998. 6. Depczyński W., Szamowski A. Budowle i zbiorniki wodne Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999, wydanie II –XI 2001; 7. Jak zbudować małą elektrownie wodną - materiały Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej European Small Hydropower Association – ESHA Bruksela/Gdańsk 2010.
Literatura uzupełniająca	
10. Inne informacje	
Inne informacje	https://moodle.usos.pw.edu.pl