



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modeling Methodologies for the Environment, PG_00060001						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Piotr Zima					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		5.0		62.0	127
Cel przedmiotu	Zrozumienie procesów które mają wpływ na migrację i przemiany zanieczyszczeń w środowisku (ze szczególnym uwzględnieniem wód powierzchniowych). Zajęcia dotyczą podstaw i zasad budowy modeli jakości wody oraz służą pokazaniu jak te modele mogą być wykorzystywane do rozwiązywania problemów w inżynierii środowiska.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W01] ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących elementy statystyki oraz metody optymalizacji, w tym metody numeryczne niezbędne do opisu, analizy lub modelowania zjawisk związanych z 1) funkcjonowaniem sanitarnych systemów inżynierskich lub 2) przepływem wody w środowisku lub 3) z procesami konwersji i przekazywania energii	Student potrafi stosować podstawową wiedzę z zakresu statystyki, optymalizacji i metod numerycznych niezbędne do opisu, analizy lub modelowania zjawisk z zakresu migracji zanieczyszczeń w wodzie.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W04] zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i systemy automatyki stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu projektowania, modelowania, optymalizacji, sterowania procesami, obiektami i układami w inżynierii środowiska	Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie automatyki, obejmujących rozwiązywanie złożonych zadań inżynierskich z zakresu modelowania, optymalizacji i sterowania procesami.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W06] ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z przepływem mediów w systemach sanitarnych, cieplnych lub energetycznych	Student zna i rozumie metody modelowania transportu i przemian zanieczyszczeń charakterystycznych dla sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz optymalizacji oraz niezawodności systemów oczyszczania ścieków.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U06] Potrafi dobrać i wykorzystać poznane metody, zarządzania, modele matematyczne w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując do rozwiązywania problemów inżynierii środowiska	Student potrafi opracować funkcjonalną metodę do opisu procesów migracji zanieczyszczeń oraz ich usuwania w problemach związanych z oczyszczaniem wody i ścieków oraz przeróbką osadów ściekowych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
[K7_U11] Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań projektowych lub badawczych integrować wiedzę z dziedziny inżynierii środowiska, stosując podejście systemowe z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	Student potrafi formułować i rozwiązywać zadania projektowe lub badawcze w modelowaniu na rzecz środowiska, modelowania zachowania się wody w systemach naturalnych i sztucznych, migracji zanieczyszczeń oraz opisu procesów samooczyszczania. Zna wpływ tych procesów na uwarunkowania ekonomiczne.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
Treści przedmiotu	WykładObjętości kontrolne i bilanse masy. Systemy o pełnym i niepełnym wymieszaniu. Transport adwekcyjny/dispersyjny. Mieszanie kinematyczne. Równowaga chemiczna i zachowanie masy. Kinetyka chemiczna i partycjonowanie. Wymiana gazowa na granicy faz powietrze-woda. Sedymentacja. Biodegradacja i kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Zachowanie tlenu rozpuszczonego. Eutrofizacja i budżet ciepła. Migracja zanieczyszczeń w rzekach, jeziorach i estuariach. Modele jakości wody (WASP, QUAL2K, Aquatox, EPD-RIV1, IWA RWQM No. 1).ĆwiczeniaRozwiązania analityczne równań adwekcyjdyfuzji dla różnych warunków brzegowych - ćwiczenia w Excelu. Projekt grupowy dot. modelowanie przepływu ścieków przez bioreaktor - model ASM 2		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstawowych metod numerycznych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	test końcowy (60 min)	50.0%	80.0%
	ćwiczenia do wykonania w domu	50.0%	20.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Chapra, S. (1997). <i>Surface Water Quality Modeling</i> , McGraw Hill or (Waveland Press, 2008). Sawicki J.M., <i>Przenoszenie masy i energii</i> , Wyd. PG, Gdańsk 1993.
	Uzupełniająca lista lektur	Thomann R.V. and Mueller J.A. (1987). <i>Principles of Surface Water Quality Modeling and Control</i> . Harper & Row Publ. Sawicki J.M., <i>Migracja zanieczyszczeń</i> , Wyd. PG, Gdańsk 2003. Adamski W., <i>Modelowanie systemów oczyszczania wód</i> , PWN, Warszawa 2002.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zalety i wady symulacji komputerowej 2. Model opisujący wzrost mikroorganizmów i zużycie substratu 3. Równania opisujące proces sedymentacji 4. Równanie Streetera-Phelpsa 5. Model opisujący proces eutrofizacji w środowisku wodnym 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	