



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Migracja zanieczyszczeń, PG_00043366						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Hydrotechniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jerzy Sawicki				
	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		45.0	110
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest omówienie podstaw fizycznych oraz technicznych metod opisu procesów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w naturalnym środowisku człowieka. Po przedstawieniu podstawowej charakterystyki okładów niejednorodnych, studenci poznają metody opisu migracji zawiesin oraz roztworów - równania ogólne oraz uproszczone metody inżynierskie.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K01] potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, przedsiębiorczy; potrafi określić priorytety służące realizacji zadania indywidualnego lub grupowego; rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i ponoszenia odpowiedzialności zawodowej za działalność swoją oraz zespołu	Student potrafi współpracować w zespole. Rozumie problem odpowiedzialności w pracy zawodowej.	
	[K6_W05] zna teoretyczne podstawy hydromechaniki oraz jej modele praktyczne, niezbędne przy rozwiązywaniu problemów technicznych z zakresu inżynierii środowiska (inżynieria sanitarna, melioracje wodne, gospodarka wodna i ochrona przed powodzią, rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń)	Student potrafi rozwiązywać proste (tj. opisane równaniami algebraicznymi) zagadnienia migracji zanieczyszczeń - transport zawiesin oraz transport substancji rozpuszczonych.	
	[K6_K02] rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii środowiska i innych aspektów działalności inżyniera branży sanitarnej; ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia	Student potrafi formułować problemy migracji zanieczyszczeń z punktu widzenia kwestii komunikacji społecznej.	
	[K6_W06] ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie informatyki, metod numerycznych i możliwości ich zastosowań do rozwiązywania zadań, opisu zjawisk związanych z przepływem wody w środowisku, w rurach i kanałach otwartych, filtracją, migracją zanieczyszczeń	Student potrafi sformułować złożone (tj. wymagające zastosowania metod komputerowych) zagadnienie migracji zanieczyszczeń w środowisko naturalnym - dobrać równania, opisać obszar i jego własności, podać warunki graniczne.	
[K6_W04] posiada elementarną wiedzę z zakresu mechaniki gruntów, gruntoznawstwa, rekultywacji terenów i geotechniki; ma podstawową wiedzę o składzie powietrza, wody i gleby, zanieczyszczeniach środowiska oraz procesach odpowiedzialnych za ich powstawanie i sposobach ich ograniczania, zna zasady i organizację zrównoważonego gospodarowania zasobami wodnymi	Student potrafi zaklasyfikować poszczególne zanieczyszczenia do kategorii stosowanych przy opisie migracji.		
Treści przedmiotu	Klasyfikacja i własności układów rozproszonych. Metoda strukturalna. Podstawowe równania ruchu cząstki zawieszanej w płynie. Siła oporu. Modele praktyczne. Metoda fenomenologiczna. Równanie zachowania masy substancji rozpuszczonej. Dyfuzja molekularna i turbulentna. Dyspersja. Transport zanieczyszczeń w wodach podziemnych. Równanie zachowania energii. Modele praktyczne.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Politechniczne kursy matematyki, chemii, mechaniki płynów i hydrauliki.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	60.0%	60.0%
	Kolokwia w czasie semestru	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1) Sawicki J.M., "Migracja zanieczyszczeń", Wyd. PG. Gdańsk 2003. 2) Sawicki J.M., "Przenoszenie masy i energii", Wyd. PG, Gdańsk 1993.	
	Uzupełniająca lista lektur	1) James A., "Modelowanie matematyczne w oczyszczaniu ścieków i ochronie wód", Arkady, Warszawa 1986. 2) Adamski W., "Modelowanie systemów oczyszczania wód", A=PWN, warszawa 2002.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Uproszczone równanie ruchu cząstki zawiesiny. Równanie adwekcji-dyfuzji ze źródłami. Migracja zanieczyszczeń w wodach podziemnych. Dyfuzja molekularna, dyfuzja turbulentna, dyspersja - podobieństwa i różnice.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy