



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Pomiary w inżynierii sanitarnej, PG_00045807						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych 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			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Hydrotechniki						
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	0.0	15.0	15.0	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		20.0	85
Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z technikami i urządzeniami pomiarowymi stosowanymi w inżynierii sanitarnej						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W03] ma pogłębioną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z chemią środowiska, zarządzaniem i monitoringiem środowiska lub technologią i organizacją robót instalacyjnych lub pomiarami w inżynierii środowiska	Student ma pogłębioną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu zjawisk oraz metod wykorzystywanych w pomiarach wykonywanych w inżynierii sanitarnej	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W06] ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z hydrauliką stosowaną w tym w zakresie budowy, funkcjonowania, eksploatacji sieci i instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, ogrzewczych, wentylacyjnych lub obiektów stacji uzdatniania wody i oczyszczania ścieków	Student ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z hydrauliką stosowaną	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U02] potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U07] potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne i terenowe prowadzące do oceny efektywności uzdatniania wody, oczyszczania ścieków, zagospodarowywania odpadów i osadów ściekowych	Student potrafi wykonać pomiary określające podstawowe parametry wody i ścieków	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K7_U03] potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	Student potrafi opracować wyniki przeprowadzonych pomiarów, wykonać analizę błędów i niepewności pomiaru oraz zweryfikować poprawność uzyskanych wyników pomiarowych	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	<p>Wykład: Definicja pomiaru i terminów z nim związanych. Opracowanie wyników pomiarów, pojęcia podstawowe, elementy rachunku błędów. Pomiary temperatury, metodyka pomiaru, przyrządy pomiarowe, skale temperatur. Pomiar ciśnienia i wilgotności powietrza, metodyka pomiaru, klasyfikacja przyrządów do pomiaru ciśnienia, jednostki. Pomiary poziomu cieczy i ciał stałych, pomiary z zbiorniku, pomiary w kanale. Pomiar prędkości cieczy, metody pomiaru, przyrządy do pomiaru prędkości. Pomiar prędkości punktowej oraz prędkości średniej przepływającej cieczy. Pomiary ilości i natężenia przepływu cieczy. Pomiary w kanałach i ciekach naturalnych. Pomiary przepływu wody i ścieków. Metodyka pomiarów, przyrządy pomiarowe. Pomiary w przestrzeni nieograniczonej, w korytach otwartych, w przewodach ciśnieniowych. Pomiary przepływów pulsacyjnych. Pomiary niektórych własności fizycznych ciał. Pomiary gęstości i lepkości. Pomiar gęstości i położenia osadu czynnego. Pomiary fizyko-chemiczne. Podstawowe pojęcia, metodyka badań, przyrządy pomiarowe. Urządzenia do pobierania próbek. Wybrane zagadnienia pomiarów złożonych.</p> <p>Ćwiczenia: Wykonanie ćwiczeń z zakresu opracowania pomiarów poszczególnymi przyrządami. Rachunek błędów pomiarowych, określanie przedziału ufności, niepewności i powtarzalności pomiaru. Przeliczenie wyników do tzw. warunków normalnych. Uwzględnianie warunków środowiskowych podczas pomiarów. Opracowanie wyników pomiarów punktowych, obliczanie wartości średnich. Określanie wyniku sumarycznego przepływu w przekroju poprzecznym na podstawie pomiarów punktowych prędkości. Krzywa charakterystyczna przepływów w korytach naturalnych i mierniczych. Pomiary fizyko-chemiczne. Opracowanie wyników pomiarów złożonych. Program laboratorium: Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w grupach. Przewiduje się 6 ćwiczeń. Pomiary temperatury, ciśnienia i wilgotności różnymi metodami. Pomiary prędkości w kanale otwartym na podstawie pomiaru prędkości średniej w kanale przyrządami wykorzystującymi różne metody pomiaru prędkości. Pomiary natężenia przepływu z wykorzystaniem elementów pierwotnych tj. przelewy, progi, koryta zwężkowe. Określanie rozkładu prędkości w przekroju poprzecznym, obliczanie natężenia przepływu różnymi metodami. Określanie stężenia i ładunku podstawowych wielkości fizyko-chemicznych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstawowej obsługi komputera, wiedza z przedmiotu matematyka, fizyka oraz hydraulika.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Egzamin pisemny	60.0%	50.0%
	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Kołodziejczyk L., Rubik M., (1980), Pomiary w inżynierii sanitarnej, Warszawa, Arkady. Piotrowski J. i wsp. (2009), Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Warszawa, WNT. Michalski A. (2004), Pomiary przepływu wody w kanałach otwartych, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Róždzyński K., (1998), Miernictwo hydrologiczne, Warszawa, IMGW. BIPM, (1999), Wyrażenie niepewności pomiaru. Przewodnik, Warszawa, GUM.</p>	

	Uzupełniająca lista lektur	Grant D.M., Dawson B.D., (2001), Open Channel Flow Measurement Handbook, Lincoln, Nebraska, Isco Inc.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Metody pomiaru temperatury	
	Metody pomiaru ciśnienia	
	Metody pomiaru prędkości i przepływu wody i ścieków	
	Pomiar natężenia przepływu za pomocą urządzeń hydraulicznych	
	Pomiary fizyczno-chemiczne	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	