



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Pomiary i monitoring w inżynierii środowiska, PG_00059978						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
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		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Piotr Zima				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Piotr Zima				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
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	45		5.0		30.0	80
Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z technikami i urządzeniami pomiarowymi stosowanymi w inżynierii sanitarnej. Cele Państwowego Monitoringu Środowiska.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W05] ma wiedzę z zakresu budownictwa; technologii i organizacji robót branżowych lub wpływu realizacji budowlanych inwestycji na środowisko		Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu miernictwa w budownictwie oraz określić ich wpływ na środowisko.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U02] Potrafi pracować indywidualnie i w zespole ( pełniąc różne funkcje w tym kierownicze); potrafi ocenić czasochłonność zadania		Student potrafi rozwiązywać problemy związane z pomiarami pracując w zespole.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W03] Ma pogłębioną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w związaną z pomiarami, zarządzaniem, monitoringiem środowiska		Student ma pogłębioną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w związaną z pomiarami, zarządzaniem i monitoringiem środowiska.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U07] potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment lub badanie laboratoryjne, terenowe lub symulacje komputerowe, prowadzące do oceny efektywności zastosowanych rozwiązań w inżynierii środowiska		Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment lub badanie laboratoryjne, terenowe, prowadzące do oceny efektywności zastosowanych rozwiązań w inżynierii środowiska.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_U08] potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć inżynierskich i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa		Student potrafi ocenić zagrożenia wpływające na pomiar i jego dokładność. Potrafi uwzględnić to w oszacowaniu niepewności pomiarowej.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

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. Cele Państwowego Monitoringu Środowiska. Laboratorium: Rachunek błędów pomiarowych, określanie przedziału ufności, niepewności i powtarzalności pomiaru. 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 oceny 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. Rózdzyński 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	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Metody pomiaru temperatury</p> <p>Metody pomiaru ciśnienia</p> <p>Metody pomiaru prędkości i przepływu wody i ścieków</p> <p>Pomiar natężenia przepływu za pomocą urządzeń hydraulicznych</p> <p>Pomiary fizyczno-chemiczne</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		