

Rok akademicki:		Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	
-----------------	--	--------------------	--	-------------------	--

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	Techniki pomiarowe w ochronie środowiska			ECTS ²⁾	4
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	Measuring and analytical techniques in environmental protection				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Ochrona środowiska				
Koordinator przedmiotu ⁵⁾ :	Dr inż. Ignacy Kardel				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	Dr inż. Ignacy Kardel, dr inż. Jarosław Chormański, dr inż. Magdalena Frąk, dr inż. Tomasz Rozbicki, dr inż. Jan Szatyłowicz				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej i Katedra Kształtowania Środowiska,				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot kierunkowy	b) stopień II rok I	c) stacjonarne / niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	letni	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ : polski			
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z zasadami przeprowadzania pomiarów i badań jakości środowiska oraz ich realizacją w terenie. Poruszone zostaną problemy związane ze sposobem uzyskania danych, ich wstępną analizą i dokładnością uzyskiwanych wyników. Tematyka zajęć ukierunkowana będzie na zbieranie danych przydatnych w monitoringu środowiskowym lub koniecznych do opracowania i weryfikacji modeli matematycznych procesów środowiskowych.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) Wykład; liczba godzin 15; b) Ćwiczenia terenowe.....; liczba godzin 10; c) ćwiczenia laboratoryjne.....; liczba godzin 16; d) ćwiczenia projektowe.....; liczba godzin 4;				
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	Eksperyment, studium przypadku, rozwiązywanie zadanego problemu, konsultacje;				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	<p>Wykłady: Informacje wstępne – znaczenie monitoringu środowiskowego w zadaniach ochrony środowiska; Część 1: Metody pomiaru uwilgotnienia gleb (podział metod, kryteria doboru, warunki stosowalności, dokładność pomiarów); Pomiar poziomu wód gruntowych, koncepcja potencjału wody glebowej, metody pomiaru potencjału; Część 2: Metody monitoringu wymiany materii (para wodna, CO₂) i energii między podłożem a atmosferą; Monitoring jakości powietrza atmosferycznego. Część 3: Technika poboru prób wody i przegląd metod analizy fizyko-chemicznej wody; Metody wyznaczania współczynnika samooczyszczania wód. Transport zanieczyszczeń (obliczanie ładunków zanieczyszczeń); Wyznaczanie pozycji i tyczenie metodą.GPS. Pomiar inwentaryzacyjne i precyzyjne. DGPS i GPS RTK. Zasady działania systemu GPS; ASG EUPOS, warunki wykonania poprawnego pomiaru GPS RTK; Systemy gromadzenia i archiwizacji danych pomiarowych; Część 4: Systemy oceny jakości wód uwzględniające występowanie organizmów żywych – indeksy biotyczne, system saprobów, wskaźniki trofii, obecności wybranych związków chemicznych oraz jakości ssącej sanitarnej; Zadania monitoringu biologicznego środowiska. Wytyczne Ramowej Dyrektywy Wodnej w zakresie biomonitoringu. Wykorzystanie metod biologicznych w ocenie jakości wód powierzchniowych; Badania zespołów organizmów – planktonowych, bentosowych, makrofitów; Technika pobierania prób biologicznych, klasyfikacja ilościowa i systematyczna; Analizy bakteriologiczne wód.</p> <p>Ćwiczenia: Część 1: Monitoring uwilgotnienia i ciśnienia ssącego gleby. Zastosowanie metody TDR (Reflektometrii Domenowo Czasowej) do monitorowania uwilgotnienia i zasolenia gleby. Zasada działania metody, kalibracja, rodzaje i instalacja sond. Interpretacja wyników pomiarów zasolenia. Dokładność pomiarów metodą TDR (porównanie z metodą suszarkowo- wagową). Pomiar i interpretacja ciśnienia ssącego wody glebowej metodą tensjometryczną. Kierunek ruchu wody w glebie.; Część 2: Pomiar parowania i ewapotranspiracji metodą areodynamiczną i metodą Bowena. Pomiar natężenia hałasu, pojęcie klimatu akustycznego; Część 3: Pomiar terenowe – Potok Służewiecki: Pobór prób wody do oznaczeń fizyko-chemicznych. Analiza wielkości przepływu. Pomiar GPS położenia punktu pomiarowego. Oznaczanie w terenie następujących parametrów wody: temperatura, przewodność, pH, tlen rozpuszczony, przejrzystość, barwa. Oznaczanie w laboratorium BZT₅, OWO, NWO oraz wybranych jonów wody.; Część 4: Opis stanowisk pomiarowych: typ zbiornika, zagospodarowanie otoczenia, wykształcenie brzegów i strefy przybrzeżnej, stan zadrzewienia, obecność roślinności wyższej rosnącej w wodzie, wygląd dna, głębokość. Inwentaryzacja organizmów wskaźnikowych. Pobieranie prób biologicznych (utrwalanie).; Analizy laboratoryjne: oznaczanie składu planktonu z wyodrębnieniem organizmów wskaźnikowych, oznaczanie liczebności wybranych grup drobnoustrojów, testy toksyczności z wybranymi organizmami testowymi;</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	Biologia i ekologia, mikrobiologia, ochrona środowiska, meteorologia i klimatologia, fizyka gleby, nauka o środowisku glebowym;				
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Student zna podstawowe informacje z zakresu fizyki, chemii i biologii; rozumie konieczność monitoringu procesów środowiskowych;				
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	01- ma pogłębioną wiedzę z zakresu planowania i metodologii podstawowych prac badawczych dotyczących powietrza, wody i gleby i prezentacji ich wyników 02- potrafi zaplanować i zrealizować zadanie badawcze z zakresu monitoringu przebiegu materii i energii, powietrza, transportu zanieczyszczeń w cieku oraz biologii wód	03- potrafi przeprowadzić analizę własnych wyników badań środowiskowych z zastosowaniem odpowiednich metod wskazanych przez normy i rozporządzenia 04- potrafi identyfikować zagrożenia środowiskowe na podstawie badań biologicznych i fizyko-chemicznych wody, powietrza i gleby			
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	Efekty 01, 02, 03, 04 - ocena za cztery projekty cząstkowe będącej analizą zadanego przypadku w oparciu o wyniki uzyskane czasie badań terenowo-laboratoryjnych; indywidualna ustna obrona projektu zawierająca pytania z projektu i wykładów (osobno dla 4 części przedmiotu)				

Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	Efekty 01, 02, 03, 04 - projekt w wersji elektronicznej, treść pytań i ocena;
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Efekty 01, 02, 03, 04 - Przygotowanie projektu 50% i obrona projektu zawierająca zagadnienia wykładowe 50%. Sumaryczne wagi projekt+obrona w podziale na części: 20% - część 1; 20% - część 2; 30% - część 3; 30% - część 4
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	Sala dydaktyczna, sala laboratoryjna; teren SGGW i doliny Potoku Służewskiego
Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ :	Podstawowa: Kędziora A., Podstawy Agrometeorologii, PWN, Warszawa 1995; P. Kowalik, 2001: Ochrona środowiska glebowego. Wyd. PWN; Namieśnik J., Jamrógiewicz Z.: Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska. WNT, Warszawa 1998.; Dojlido J, Zerbe J.: Instrumentalne metody badania wody i ścieków. Arkady, Warszawa 1997.; Szyszko E.: Instrumentalne metody analityczne. PZWL, Warszawa 1982; • Uzupełniająca: Mrozowskam J., red., 1999: Laboratorium z mikrobiologii ogólnej i środowiskowej, Wyd. PŚ Gliwice;
UWAGI ²⁴⁾ :	zajęcia są prowadzone w blokach tematycznych;

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot ²⁵⁾ :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ²⁾ :	90 h (3,6 ECTS)
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: (15 h wykłady + 30 h ćwiczenia + 5 h konsultacje)	2 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:(30 h ćwiczenia + 5 h konsultacje + 25 h dokończenie projektu w ramach pracy własnej)	2,4 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu ²⁶⁾

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	ma pogłębioną wiedzę z zakresu planowania i metodologii podstawowych prac badawczych dotyczących powietrza, wody i gleby i prezentacji ich wyników	K_W08+++
02	potrafi zaplanować i zrealizować zadanie badawcze z zakresu monitoringu przebiegu materii i energii, powietrza, transportu zanieczyszczeń w cieku oraz biologii wód	K_U02++
03	potrafi przeprowadzić analizę własnych wyników badań środowiskowych z zastosowaniem odpowiednich metod wskazanych przez normy i rozporządzenia	K_U07++
04	potrafi identyfikować zagrożenia środowiskowe na podstawie badań biologicznych i fizykochemicznych wody, powietrza i gleby	K_S05+