



Projektowanie hydrologicznej i hydrogeologicznej sieci pomiarowo- obserwacyjnej

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Hydrologia, meteorologia i klimatologia	Cykl dydaktyczny 2023/24	
Specjalność -	Kod zajęć 07HMKN.31KU.01664.23	
Jednostka organizacyjna Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia	Obligatoryjność Fakultatywny	
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe uzupełniające	
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Marek Marciniak	
Prowadzący zajęcia	Marek Marciniak, Monika Okońska	
Okres Rok 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 10, Zaliczenie z oceną; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 6 • Ćwiczenia w salach komputerowych: 10, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 2

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przedstawienie wybranych elementów teorii pomiarów i metrologicznych podstaw hydrometrii.
C2	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi pomiarów w hydrosferze.
C3	Szczegółowe zapoznanie studentów ze sposobami wykonywania pomiarów obiegu wody w środowisku przyrodniczym.
C4	Nabycie praktycznych umiejętności wykonania pomiaru oraz weryfikacji, interpretacji i sposobu przedstawienia wyniku.
C5	Nabycie umiejętności zaprojektowania sieci pomiarowo-obszerniczej obiegu wody dla wybranego obszaru.

Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu geografii fizycznej na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna literaturę przedmiotu, rozumie podstawowe pojęcia i definicje w zakresie teorii pomiarów. Zna klasyfikacje błędów ze względu na źródła powstawania i sposób ich występowania w wynikach.	HMK_K3_W01, HMK_K3_W09	Kolokwium pisemne
W2	posiada wiedzę na temat metrologicznych podstaw hydrometrii.	HMK_K3_W05, HMK_K3_W09	Kolokwium pisemne
W3	zna zasady współdziałania poszczególnych elementów toru pomiarowego i rozumie potrzebę automatyzacji pomiarów. Zna zasady kalibracji aparatury pomiarowej.	HMK_K3_W09, HMK_K3_W17_inz	Kolokwium pisemne
W4	zna nowoczesne metody pomiarów stanów wód powierzchniowych i podziemnych.	HMK_K3_W09, HMK_K3_W17_inz, HMK_K3_W19_inz	Kolokwium pisemne, Projekt
W5	zna najważniejsze metody pomiaru i interpretacji przepływów wód powierzchniowych. Zna metody oceny wydatku eksploatacji wód podziemnych.	HMK_K3_W02, HMK_K3_W05, HMK_K3_W09	Kolokwium pisemne, Projekt
W6	zna metody pomiarowe i urządzenia do obserwacji opadu i parowania.	HMK_K3_W09, HMK_K3_W19_inz, HMK_K3_W22	Kolokwium pisemne, Projekt
W7	zna metody pomiaru „in situ” najważniejszych parametrów jakości wód powierzchniowych i podziemnych.	HMK_K3_W13, HMK_K3_W17_inz	Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zapisać wynik pomiaru z uwzględnieniem niepewności pomiaru, ocenić klasę dokładności przyrządów pomiarowych, rozumie pojęcie cyfr znaczących. Potrafi wykonać korektę pomiaru, zastosować test Q-Dixona, test Grafa, test Grubasa.	HMK_K3_U02	Kolokwium pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	potrafi wyznaczyć stałą czasową oraz charakterystykę statyczną i dynamiczną przyrządu pomiarowego.	HMK_K3_U02, HMK_K3_U03, HMK_K3_U15	Kolokwium pisemne
U3	potrafi wykonać pomiar położenia zwierciadła wody w otworze hydrogeologicznym za pomocą gwizdka hydrogeologicznego i divera.	HMK_K3_U01, HMK_K3_U03, HMK_K3_U16_inz	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U4	potrafi wykonać obliczenia przepływu wody w rzece za pomocą arkusza kalkulacyjnego. Potrafi wskazać zalety i wady wybranych metod pomiaru prędkości i natężenia przepływu wody w rzece.	HMK_K3_U01, HMK_K3_U02, HMK_K3_U03	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U5	potrafi pobrać próbkę wody do oznaczenia składu fizyczno-chemicznego wody.	HMK_K3_U18_inz, HMK_K3_U21_inz	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U6	potrafi zaprojektować sieć pomiarowo-obszerną obiegu wody dla wybranego obszaru.	HMK_K3_U03, HMK_K3_U15, HMK_K3_U21_inz	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Literatura przedmiotu, wybrane elementy teorii pomiarów: pomiary i niepewność pomiarów, klasyfikacje błędów ze względu na źródła powstawania i sposób ich występowania w wynikach, wybrane rozkłady zmiennych losowych, weryfikacja statystyczna hipotez, korelacja i regresja liniowa, planowanie pomiarów.	W1, U1	Wykład, Wykład synchroniczny, Ćwiczenia w salach komputerowych
2.	Metrologiczne podstawy hydrometrii: miejsce hydrometrii w badaniach hydrologicznych, zakres badań hydrometrii, hydrologiczny cykl obiegu wody.	W2	Wykład, Wykład synchroniczny
3.	Wybrane elementy automatyzacji pomiarów: definicje i określenia, tor pomiarowy, czujnik, przetwornik, łącze rejestrator, rola i zadania komputera w torze pomiarowym, pokaz funkcjonowania toru pomiarowego do rejestracji stanów wody. Zasady kalibracji aparatury pomiarowej.	W3, U2	Wykład, Wykład synchroniczny, Ćwiczenia w salach komputerowych
4.	Przekrój hydrometryczny i zasady jego lokalizacji. Stany wód powierzchniowych: łata wodowskazowa, limnigraf, stanowisko limnigraficzne. Stany wód podziemnych: gwizdek hydrogeologiczny, divera, obsługa pomiarowa pompowania parametrycznego.	W4, U3	Wykład, Wykład synchroniczny, Ćwiczenia w salach komputerowych
5.	Przepływy wód powierzchniowych: metoda pływakowa, metoda znacznikowa, młynek hydrometryczny, FlowSens, przelewy miernicze, koryto Parshala. Przepływy wód podziemnych: czujnik z impulsem Diraca, metody znacznikowe. Pomiary wydatku eksploatacji studni: skrzynie przelewowe, wodomierze.	W5, U4	Wykład, Wykład synchroniczny, Ćwiczenia w salach komputerowych

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Opad: pluwiometr Hellmanna, pluwiometr wagowy i korytkowy, czujnik opadu. Parowanie: ewaporometr Wilda, ewaporometr basenowy. Drenaż i infiltracja wód podziemnych: wilgotnościomierz gruntowy, lizymetr, zbieracz drenażu, infiltrometru, gradientomierz, filtrometr.	W6	Wykład, Wykład synchroniczny
7.	Metody pomiarów "in situ" parametrów jakości wód: konduktometry, solomierze, tlenomierze, pH-metry, termometry, jonometry, testy Merc`a, sondy wielofunkcyjne. Opróbowanie wód powierzchniowych i podziemnych.	W7, U5	Wykład, Wykład synchroniczny, Ćwiczenia w salach komputerowych
8.	Projekt sieci pomiarowo-obszaryjnej obiegu i jakości wody dla wybranego obszaru.	U6	Ćwiczenia w salach komputerowych

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Pokaz i obserwacja
Ćwiczenia w salach komputerowych	Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Pokaz i obserwacja, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na kolokwium pisemnym. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.
Ćwiczenia w salach komputerowych	Na ocenę końcową składają się: wynik uzyskany na kolokwium pisemnym (50% oceny końcowej), ocena uzyskana za projekt (40% oceny końcowej) oraz zaliczenie praktyczne podczas zajęć (10% oceny końcowej). Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. Abramowicz H., 1992. Jak analizować wyniki pomiarów? Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A., 2002. Przewodnik do ćwiczeń z hydrologii ogólnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A., Mikulski Z., 1993. Hydrometria. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Szczepańska J., Kmieciak E., 2005. Ocena stanu chemicznego wód podziemnych w oparciu o wyniki badań monitoringowych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków.
5. Taylor J.R., 1995. Wstęp do analizy błęd pomiarowego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Dodatkowa

1. Sydenham P.H. (red.), 1988. Podręcznik metrologii. Tom I Podstawy teoretyczne. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.
2. Sydenham P.H. (red.), 1990. Podręcznik metrologii. Tom II Podstawy praktyczne. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	10
Ćwiczenia w salach komputerowych	10
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
HMK_K3_U01	Absolwent/ka potrafi w stopniu zaawansowanym pozyskiwać, przetwarzać, gromadzić i udostępniać dane o atmosferze i hydrosferze
HMK_K3_U02	Absolwent/ka potrafi w stopniu zaawansowanym dobierać i stosować metody matematyczne i statystyczne do opisu i analizy danych o atmosferze i hydrosferze
HMK_K3_U03	Absolwent/ka potrafi zaplanować, zorganizować i przeprowadzić terenowe i laboratoryjne pomiary różnych elementów środowiska
HMK_K3_U15	Absolwent/ka potrafi pracować w grupie, pełniąc różne role
HMK_K3_U16_inz	Absolwent/ka potrafi w stopniu zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty oraz pomiary meteorologiczne i hydrologiczne, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
HMK_K3_U18_inz	Absolwent/ka potrafi w stopniu zaawansowanym ocenić jakość danych hydrologicznych, meteorologicznych i klimatologicznych oraz wykorzystać tę wiedzę w ich przetwarzaniu i interpretacji
HMK_K3_U21_inz	Absolwent/ka potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system, aplikację lub proces typowe dla hydrologii, meteorologii i klimatologii, używając właściwych metod, technik i narzędzi
HMK_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie specyfikę nauk o Ziemi, a także ich strukturę, przedmiot i metody badań oraz powiązanie z innymi dyscyplinami naukowymi
HMK_K3_W02	Absolwent/ka zna i rozumie w stopniu zaawansowanym kluczowe pojęcia z zakresu nauk o Ziemi, szczególnie z hydrologii, meteorologii i klimatologii
HMK_K3_W05	Absolwent/ka zna i rozumie w stopniu zaawansowanym procesy obiegu wody w przyrodzie i zna elementy bilansu wodnego w powiązaniu z warunkami geologicznymi, rzeźbą terenu, klimatem i szatą roślinną, a także w aspekcie działalności człowieka w kontekście deficytu wody i zagrożenia powodziowego
HMK_K3_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zakres i zasady funkcjonowania monitoringu środowiska przyrodniczego
HMK_K3_W13	Absolwent/ka zna i rozumie w stopniu zaawansowanym współczesne problemy zarządzania zasobami wodnymi
HMK_K3_W17_inz	Absolwent/ka zna i rozumie w stopniu zaawansowanym metody oraz narzędzia pozyskiwania i przetwarzania danych, a także ich gromadzenia i udostępniania
HMK_K3_W19_inz	Absolwent/ka zna i rozumie w stopniu zaawansowanym podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów oraz systemów hydrotechnicznych
HMK_K3_W22	Absolwent/ka zna i rozumie w stopniu zaawansowanym procesy i zjawiska zachodzące w środowisku (w atmosfera, hydrosfera, litosfera, pedosfera i biosfera), a także w życiu społeczno-ekonomicznym