**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Hydrologia/Hydrology | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Podstawowej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  I stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 24  Ćwiczenia: 28  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonanie raportów, wykonywanie zadań in silico | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Robert Tarka  Wykładowca: dr hab. Robert Tarka  Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Sebastian Buczyński, dr Tomasz Olichwer, dr hab. Robert Tarka, dr Marek Wcisło | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawowa wiedza z zakresu programu matematyki i fizyki w szkole średniej. | | |
|  | Cele przedmiotu  Zapoznanie ze zjawiskami i procesami zachodzącymi w hydrosferze oraz problemami ochrony wód.  Przedstawienie problematyki dotyczącej zmian zasobów wodnych i ich dostępności na świecie.  Poznanie podstawowych metod opracowań hydrograficznych oraz metod oceny zasobów wodnych na podstawie dostępnych danych hydrologicznych. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  1. Właściwości wody i ich wpływ na środowiska przyrodnicze Ziemi.  2. Występowanie wody na Ziemi – woda na Ziemi, obieg wody w przyrodzie, czas retencji.  3. Woda w atmosferze i opady atmosferyczne – występowanie wody w atmosferze, mechanizm powstawania opadów, typy opadów, techniki pomiaru, przestrzenny i czasowy rozkład, analiza opadów ekstremalnych.  4. Woda w skałach i infiltracja – właściwości hydrauliczne skał, potencjał wody glebowej, proces infiltracji, pomiary i modele, przestrzenno-czasowa zmienność uwilgotnienia gleby.  5. Parowanie – intercepcja opadu, proces ewapotranspiracji - modele i pomiary, czynniki wpływające na intensywność i wielkość parowania.  6. Wody powierzchniowe i odpływ rzeczny – sieć rzeczna, źródła i składowe odpływu, pomiary odpływu, czynniki wpływające na wielkość odpływu.  7. Susze i powodzie – ocena wielkości i częstości zjawisk ekstremalnych, charakterystyka i przyczyny powodzi.  8. Retencja i retencjonowanie wód – rodzaje retencji, metody retencjonowania wody.  9. Bilans wodny i zasoby wód – regionalny i lokalny bilans wodny, wielkość zasobów, zapotrzebowanie i wykorzystanie wód, zarządzanie zasobami.  10. Zmiany zasobów i ich dostępności na świecie – przyczyny wzrostu obszarów o niedostatku wody, skutki zmian klimatycznych, konflikty o wodę.  11. Skład chemiczny, jakość wód – zakwaszenie wód powierzchniowych, zasolenie, główne źródła zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych, kontrola jakości wody.  Ćwiczenia:  1. Zlewnia i jej charakterystyka – wyznaczania zlewni rzecznej na podstawie mapy topograficznej, charakterystyka geometrii zlewni, charakterystyka morfologii i rzeźby powierzchni terenu.  2. Średni opad w zlewni – metody określania średniego opadu na obszarze zlewni.  3. Opad efektywny – ocena opadu efektywnego.  4. Pomiary przepływu w ciekach – metody bezpośrednie i pośrednie pomiaru przepływu w ciekach, związek pomiędzy stanami i przepływami wód powierzchniowych.  5. Przepływy charakterystyczne – przepływy średnie, maksymalne roczne o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia w zlewni kontrolowanej i niekontrolowanej.  6. Odpływ ze zlewni – metody określenia odpływu powierzchniowego i podziemnego, charakterystyka liczbowa odpływu całkowitego, w tym podziemnego.  7. Parowanie – określanie ewaptranspiracji potencjalnej i ewapotranspiracji aktualnej  8. Retencja strefy saturacji – metody określania retencji strefy saturacji.  9. Bilansowanie zasobów wodnych – wybór okresu bilansowania, określenie jednorodności elementów bilansu wodnego w okresie bilansowym, sposoby zestawienia bilansów wodnych. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna i rozumie podstawowe procesy i zjawiska hydrologiczne oraz wpływ cyklu hydrologicznego na funkcjonowanie środowiska przyrodniczego.  W\_2 Zna podstawową terminologię hydrologiczną oraz metodykę badań zjawisk hydrologicznych.  W\_3 Ocenia antropogeniczne zagrożenia zasobów wodnych i skutki ich degradacji oraz opisuje sposoby przeciwdziałania negatywnym przeobrażeniom hydrosfery.  U\_1 Umie wykonać podstawowe pomiary hydrologiczne.  U\_2 Wykorzystuje mapy hydrograficzne, bazy danych oraz zasoby internetowe w celu realizacji zadań związanych z oceną i ochroną środowiska wodnego.  U\_3 Potrafi analizować i interpretować wyniki pomiarów i obserwacji hydrologicznych.  K\_1 Rozumie znaczenie pracy zespołowej, sprzyjającej rozwiązywaniu zadań z zakresu hydrologii.  K\_2 Jest świadomy istnienia zagrożeń środowiska wodnego i wynikającej stąd konieczności kontroli i oceny stanu hydrosfery oraz rozsądnego gospodarowania zasobami wody. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K1\_W05  K1\_W03, K1\_W07  K1\_W03, K1\_W08  K1\_U08  K1\_U06, K1\_U12  K1\_U05, K1\_U10, K1\_U13  K1\_K01  K1\_K06 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A., Mikulski Z.: 1993 - Hydrometria. PWN, Warszawa.  Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z.: 2008 - Hydrologia ogólna. PWN, Warszawa  Byczkowski A.:1996 - Hydrologia T. I i II, Wyd. SGGW, Warszawa.  Soczyńska U. (red.): 1989 - Podstawy hydrologii dynamicznej. Wyd. UW., Warszawa  Tarka R.: 1999 - Hydrologia. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych i terenowych. Wyd. Ocean, Wrocław.  Literatura zalecana:  Chełmicki W.: 1999 - Degradacja i ochrona wód, Cz. II - Zasoby. Inst. Geogr. Uniw. Jagiellońskiego, Kraków.  Chełmicki W., 2001, Woda – zasoby, degradacja, ochrona, Wyd. Nauk. PWN  Dynowska I., Tlałka A.: 1982 - Hydrografia. PWN, Warszawa.  Pociask-Karteczka J (red.): 2006 - Zlewnia - właściwości i procesy. Wyd. Uniw. Jegiellońskiego, Kraków. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - egzamin pisemny: K1\_W03, K1\_W05, K1\_K06,  - sprawdzian pisemny: K1\_W08, K1\_U12, K1\_U13,  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego): K1\_W07, K1\_U05, K1\_U06, K1\_U08, K1\_U10, K1\_K01. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykłady:  egzamin pisemny (test otwarty) – po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny – uzyskanie co najmniej 50% punktów.  Ćwiczenia:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - możliwość dwóch nieobecność z koniecznością samodzielnej realizacji materiału,  - opracowanie raportów i sprawozdań, zaliczenie sprawdzianów kontrolnych,  - ocena końcowa: 1/2 oceny za raporty i sprawozdania (konieczność oddania wszystkich zadań) + 1/2 oceny za średnią ze sprawdzianów kontrolnych z bieżącej wiedzy. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 24  - ćwiczenia laboratoryjne: 28  - konsultacje:10  - egzamin: 2 | | 64 |
| praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 10  - czytanie wskazanej literatury: 8  - przygotowanie prac: 18  - napisanie raportu z zajęć:15  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 12 | | 63 |
| Łączna liczba godzin | | 127 |
| Liczba punktów ECTS | | 5 |