**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Poszukiwanie i rozpoznawanie zasobów wód podziemnych/ Groundwater Resources Prospection and Identification | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  Obowiązkowy w ramach fakultatywnego modułu | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia (Hydrogeologia) | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  I/II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy/letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 24  Ćwiczenia: 24  Metody uczenia się:  Wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Henryk Marszałek, prof. UWr  Wykładowca: dr hab. Henryk Marszałek, prof. UWr  Prowadzący ćwiczenia: dr Michał Rysiukiewicz | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza i umiejętności z zakresu występowania i przepływu wód podziemnych w środowisku skalnym oraz ochrony wód. | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem wykładu jest zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą poszukiwania, rozpoznawania i dokumentowania zasobów wód podziemnych. Prezentowane są różnorodne (hydrologiczne, hydrogeologiczne, numeryczne i inne) metody obliczania zasobów wód podziemnych. Duży nacisk położono na praktyczny aspekt ocen zasobowych oraz ilościową i jakościową ochronę zasobów, co w efekcie pozwala na właściwe przygotowanie studenta do pracy zawodowej.  Celem ćwiczeń jest praktyczna nauka szacowania odnawialnych zasobów wód podziemnych z wykorzystaniem różnorodnych metod obliczeniowych (hydrologicznych i hydrogeologicznych). | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Klasyfikacje zasobów wód podziemnych. Prawne podstawy ustalania zasobów. Stopień rozpoznania zasobów wód podziemnych w Polsce. Zasady ustalania i dokumentowania regionalnych zasobów wód podziemnych. Metodyka oceny zasobów odnawialnych, z wykorzystaniem metod hydrologicznych (Wundta, Killego, Natermanna, krzywych wysychania) i hydrogeologicznych (wahań zwierciadła wody, hydrodynamicznej) oraz dyspozycyjnych. Metodyka oceny zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Ochrona zasobów wód podziemnych.  Ćwiczenia:  Opracowanie dokumentacji zasobów odnawialnych dla wybranego obszaru bilansowego. Wybór obszaru zasobowego i charakterystyka warunków naturalnych. Przygotowanie danych wyjściowych do oceny wielkości zasilania metodą wskaźnika infiltracji. Obliczanie zasobów odnawialnych wód podziemnych metodami hydrologicznymi i hydrogeologicznymi (wahań zwierciadła wód podziemnych, regresji zwierciadła wód podziemnych, hydrodynamiczną). Bilans wodny zlewni. Analiza porównawcza wyników uzyskanych różnymi metodami. Opracowanie mapy zasobów wód podziemnych. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Ma pogłębioną wiedzę nt. zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie nieożywionej. Potrafi dostrzegać istniejące w niej związki i zależności.  W\_2 Zna podstawową terminologię w zakresie hydrogeologii ogólnej, dynamiki wód podziemnych, modelowania numerycznego i ochrony wód.  U\_1 Potrafi samodzielnie przygotować dane do opracowania przykładowej dokumentacji zasobów wód podziemnych; Praktycznie stosuje metody obliczeniowe do oceny zasobów wód podziemnych. Potrafi samodzielnie zinterpretować wyniki obliczeń i opracować je w formie graficznej; Potrafi wykorzystać metody statystyczne oraz specjalistyczne techniki i narzędzia informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych, a także zbierać i interpretować dane empiryczne i dane pochodzące z różnych źródeł.  U\_2 Wykorzystuje literaturę naukową z zakresu nauk geologicznych w języku polskim i angielskim. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K2\_W01, K2\_W02, K2\_W08  K2\_W02, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W08  K2\_U01, K2\_U04, K2\_U05  K2\_U02 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Castany G., 1972. Poszukiwanie i eksploatacja wód podziemnych. Wyd. Geol. Warszawa.  Dąbrowski S., Górski J., Kapuściński J., Przybyłek J., Szczepański A., 2004. Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych - poradnik metodyczny. Min. Środ., Warszawa.  Dąbrowski S., Przybyłek J., 2005. Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych - poradnik metodyczny. Min. Środ., Warszawa.  Dowgiałło J. i in. (red.), 2002. Słownik hydrogeologiczny. Min. Środ. Warszawa.  Gabryszewski T.; Wieczysty A., 1985. Ujęcia wód podziemnych. Wyd. ARKADY Warszawa.  Malinowski J.; 1993. Zasoby i ochrona wód podziemnych. Wyd. UWr. Wrocław.  Paczyński B., Macioszczyk T., Kazimierski B., Mitręga J., 1996. Ustalanie dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych – poradnik metodyczny. Wyd. TRIO Warszawa.  Paczyński B.; 2002. Ocena zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych i potencjalnie leczniczych – poradnik metodyczny. Wyd. PIG, Warszawa.  Pleczyński J.; 1981. Odnawialność zasobów wód podziemnych. Wyd. Geol. Warszawa.  Pleczyński J., Przybyłek J.; 1974. Problematyka dokumentowania zasobów wód podziemnych w dolinach rzecznych. Wyd. Geol. Warszawa.  Literatura zalecana:  Kapuściński J., Nagy S. Długosz P., i in., 1997. Zasady i metodyka dokumentowania zasobów wód termalnych i energii geotermalnej oraz sposoby odprowadzania wód zużytych. Poradnik metodyczny. MOŚZNiL, Warszawa.  Paczyński B.; 1971.Klasyfikacja i ustalanie zasobów wód podziemnych. [w]: Poradnik hydrogeologa, Wyd. Geol. Warszawa.  Paczyński B. (red.) Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000; cz. I i II) Wyd. PIG, Warszawa.  Pazdro Z., Kozerski B., 1990. Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol. Warszawa.  Prawo geologiczne i górnicze. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011/Dz. U. 011 nr 163 poz. 981  Szczepański A.; 1979. Eksploatacyjne zasoby wód podziemnych na tle schematyzacji warunków obliczeń. Zesz. Nauk. AGH-Geologia, Kraków  Wieczysty A., 1982. Hydrogeologia inżynierska. PWN Warszawa | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - egzamin pisemny K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W08  - przygotowanie i zrealizowanie indywidualnego projektu: K2\_U01, K2\_U02, K2\_U04, K2\_U05. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - egzamin pisemny: minimum - uzyskanie 51 % możliwych do zdobycia punktów,  - przygotowanie i opracowanie dokumentacji zasobów odnawialnych dla wybranego obszaru bilansowego | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 24  - ćwiczenia: 24  - egzamin: 2 | | 50 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć: 12  - czytanie wskazanej literatury: 10  - opracowanie wyników: 10  - napisanie raportu z zajęć: 8  - przygotowanie do egzaminu: 10 | | 50 |
| Łączna liczba godzin | | 100 |
| Liczba punktów ECTS | | 4 |