**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Wiertnictwo/ Drilling technology | | |
|  | 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 | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Inżynieria Geologiczna | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  I stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 22  Ćwiczenia: 14  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: prof. dr hab. Henryk Marszałek | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawowa wiedza na temat właściwości fizycznych skał, struktur geologicznych i procesów geologicznych zachodzących w górnych warstwach litosfery | | |
|  | Cele przedmiotu  Przedstawienie podziału metod wiertniczych oraz problematyki techniki i technologii wierceń. Zapoznanie z dokumentacją wierceń i projektem geologiczno-technicznym otworu wiertniczego. Przekazanie wiedzy dotyczącej narzędzi wiertniczych, elementów przewodu wiertniczego oraz technologii rurowania otworów wiertniczych. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Kryteria podziału klasycznych i niekonwecjonalnych metod wiertniczych. Dokumentacja wiercenia, projekt geologiczno-techniczny otworu wiertniczego. Technika i technologia wierceń wielkośrednicowych, normalnośrednicowych i małośrednicowych, technologie drążenia tuneli. Sprzęt, narzędzia wiertnicze i narzędzia pomocnicze. Płyny wiertnicze, technologia prawego i lewego obiegu płuczki. Konstrukcje otworów wiertniczych o różnym przeznaczeniu. Elementy przewodu wiertniczego. Rodzaje kolumn rur okładzinowych. Charakterystyka rur okładzinowych oraz technologii rurowania otworów wiertniczych. Uzbrojenie i wyposażenie techniczne kolumn rur okładzinowych. Metody cementowania otworów wiertniczych i zamykania poziomów wodonośnych. Awarie i komplikacje wiertnicze.  Ćwiczenia:  Cele i metody wiercenia otworów. Dokumentacja wiertnicza wymagana przez prawo geologiczne i górnicze sporządzana na wiertni. Geologiczna obsługa wierceń. Klasyfikacja i charakterystyka techniczna zespołów wiertnic. Sprzęt i narzędzia wiertnicze. Płuczki wiertnicze. Konstrukcje i schematy orurowania otworów wiertniczych. Cementowanie otworów wiertniczych. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Posiada ogólną wiedzę na temat historii rozwoju wiertnictwa i technik wiertniczych oraz specjalistycznego słownictwa  W\_2 Ma podstawową wiedzę na temat przeznaczenia otworów wiertniczych, ich ogólnej konstrukcji oraz technik wiertniczych stosowanych do wiercenia otworów wiertniczych różnego przeznaczenia  W\_3 Zna podstawowy sprzęt wiertniczy, podział urządzeń wiertniczych oraz ich najważniejsze parametry, zastosowanie poszczególnych elementów przewodu wiertniczego typy narzędzi wiercących i ich przeznaczenie  W\_4 Posiada ogólną wiedzę na temat płynów wiertniczych oraz zna teoretyczne podstawy z zakresu technologii płynów wiertniczych  U\_1 Potrafi zaprojektować i wykonać prosty projekt prac geologicznych oraz zrealizować prace geologiczne w terenie, potrafi, na podstawie rdzenia wiertniczego i zwiercin wykonać profil otworu wiertniczego  U\_2 Umie poprawnie wnioskować na podstawie danych z różnych źródeł  U\_3 Potrafi wykonać podstawowe pomiary laboratoryjne i terenowe w zakresie hydrogeologii, geologii inżynierskiej i geologii złóż  K\_1 Ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na środowisko i rozumie konieczność ciągłego poszerzania swojej wiedzy w tym zakresie  K\_2 Potrafi właściwie i odpowiedzialnie reagować na utrudnienia i ma świadomość zagrożeń występujących podczas prac inżynierskich w terenie  K\_3 Dostrzega potrzebę stałego aktualizowania wiedzy w zakresie nauk geologicznych | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K1\_W04, InżK\_W01  K1\_W06, InżK\_W03, InżK\_W04  K1\_W08, InżK\_W04, InżK\_W05  K1\_W06  K1\_U01, K1\_U02, K1\_U03, InżK\_U06  K1\_U10, K1\_U11  K1\_U06, InżK\_U01  InżK\_K01 InżK\_K03  K1\_K02, K1\_K07, InżK\_K03  K1\_K06 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Bielewicz D., 2009. Płyny wiertnicze. UWND AGH. Kraków. (wybrane rozdziały)  Gonet A., Macuda J., 2004. Wiertnictwo hydrogeologiczne. UWND AGH. Kraków. (wybrane rozdziały)  Gonet A., Stryczek S., Rzyczniak M., 2004. Projektowanie otworów wiertniczych. Zadania z rozwiązaniami. UWND AGH. Kraków. (wybrane rozdziały)  Gonet A., Zięba A., Wójcik M., Pawlikowska J., 2007. Wiercenia rdzeniowe. UWND AGH. Kraków. (wybrane rozdziały)  Wojnar K., 1993. Wiertnictwo. Technika i Technologia. PWN. Warszawa-Kraków. (wybrane rozdziały)  Literatura zalecana:  Buchanan D.L., 1992. Drilling Technology. Department of Geology Royal School of Mines Imperial Collage. (wybrane rozdziały)  Castany G., 1972. Poszukiwanie i eksploatacja wód podziemnych Wyd. Geologiczne. Warszawa. (wybrane rozdziały)  Gonet A. i inni, 2011. Instrukcja obsługi wierceń hydrogeologicznych. Wyd. AGH. Kraków  Kuźniarski A., 1973. Wiertnictwo. Wyd. Geologiczne. Warszawa. (wybrane rozdziały)  Stryczek S., Gonet A., Rzyczniak M., 1999. Technologia płuczek wiertniczych i zaczynów uszczelniających. UWND AGH. Kraków. (wybrane rozdziały)  Szostak L., 1989. Wiertnictwo, Wyd. Geologiczne. Warszawa (wybrane rozdziały) | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - pisemny sprawdzian teoretyczny: K1\_W04, InżK\_W01, K1\_W06, InżK\_W03, InżK\_W04,  K1\_W08, InżK\_W05, InżK\_K01 InżK\_K03,  - przygotowanie i zrealizowanie indywidualnego projektu: K1\_U01, K1\_U02, K1\_U03, InżK\_U06, K1\_U10, K1\_U11, K1\_U06, InżK\_U01, InżK\_K01 InżK\_K03, | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - przygotowanie i zrealizowanie indywidualnego projektu na ocenę pozytywną  - sprawdzian teoretyczny w ramach realizowanych ćwiczeń. Wynik pozytywny sprawdzianu - uzyskanie łącznie co najmniej 51% punktów  - zaliczenie pisemne z wykładu - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 51% punktów. | | |
|  | Nakład pracy studenta | | |
| Forma działań studenta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 22  - ćwiczenia: 14  - konsultacje: 2 | | 38 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 1  - czytanie wskazanej literatury: 3  - napisanie raportu z zajęć: 8  - przygotowanie do sprawdzianu i zaliczenia: 5 | | 17 |
| Łączna liczba godzin | | 55 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |