**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Odwadnianie wykopów/Dewatering of excavations and groundwater control | | |
|  | 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*)  IV | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 12  Ćwiczenia: 14  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Mirosław Wąsik | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza w zakresie podstawowych pojęć hydrogeologicznych oraz hydrologicznych. Umiejętność odczytywania danych z kart otworów wiertniczych. Kompetencje społeczne umożliwiające pracę w zespole i obiektywną ocenę wykonanej pracy. | | |
|  | Cele przedmiotu  Zapoznanie studentów z wymaganiami formalno-prawnymi i organizacją odwodnienia, prognozowaniem wielkości dopływu i obniżania zwierciadła wód do wykopów za pomocą metod analitycznych i modelowych, projektowania urządzeń odwodnieniowych, zastosowaniem specjalnych prac geotechnicznych dla wyeliminowania dopływu wód. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Kryteria wykonania i zakres dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej. Parametry hydrogeologiczne i geotechniczne niezbędne do opracowania projektu robót wykonawczych. Podział i obmiar wykopów budowlanych. Bezpośrednie odwodnienie wykopów. Rodzaje, działanie i zakres stosowalności drenaży. Konstrukcje i rozwiązania techniczne drenaży. Obliczenia hydrogeologiczne drenaży poziomych. Odwodnienie wgłębne. Rodzaje i metody odwodnień wgłębnych. Rodzaje i konstrukcja studni oraz igłofiltrów. Obliczenia hydrogeologiczne i zastosowanie modelowania numerycznego w prognozowaniu dopływu wód podziemnych do wykopów. Odwodnienie za pomocą elektroosmozy. Ścianki szczelne i szczelinowe. Jet grouting.  Ćwiczenia:  Opracowanie wyników rozpoznania warunków geologicznych, hydrogeologicznych i geotechnicznych. Obliczenia stateczności skarp i dna wykopu w warunkach swobodnego i naporowego zwierciadła wód podziemnych. Ustalenie wymiarów oraz systemu zabezpieczenia wykopu. Obliczanie podstawowych parametrów hydrogeologicznych warstwy wodonośnej. Obliczenia hydrogeologiczne drenaży poziomych. Analogowe i numeryczne obliczenia hydrogeologiczne dopływu wód w warunkach nieograniczonego dopływu wód podziemnych do wykopu. Obliczenia hydrogeologiczne przy całkowitym lub częściowym odcięciu dopływu wód do wykopu. Analiza wyboru i stosowalności metody ujęcia wód podziemnych (drenaż, igłofiltry, studnie). Projekt robót geologicznych w związku z odwodnieniem wykopu otworami wiertniczym. Wymogi i zakres operatu wodnoprawnego. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna najważniejsze sposoby i systemy odwadniania  W\_2 Ma podstawową wiedzę pozwalającą ocenić współoddziaływanie obiektów budowlanych z podłożem oraz prognozowanie zmian w środowisku związanych z obiektami budowlanymi  U\_1 Potrafi analizować materiały źródłowe, dokonywać ich weryfikacji i schematyzacji w celu wykorzystania do obliczeń  U\_2 Potrafi dokonać oceny warunków hydrogeologicznych i geologiczno – inżynierskich wybranych przedsięwzięć budowlanych i technicznych  U\_3 Potrafi wykorzystać schematy obliczeniowe do rozwiązywania zagadnień problemowych związanych z odwodnieniem wykopów  U\_4 Potrafi wykorzystać modelowanie numeryczne do prognozowania wielkości dopływów do wykopów oraz zasięgu oddziaływania odwodnienia  K\_1 Jest zdolny do obiektywnej oceny wykonanej pracy  K\_2 Ma świadomość wpływu i zagrożeń odwodnienia na środowisko gruntowo-wodne i rozumie konieczność ciągłego poszerzania swojej wiedzy w tym zakresie | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K1\_W01, K1\_W02, K1\_W03, K1\_W04  InżK\_W03, InżK\_W07  K1\_U05, K1\_U06  InżK\_U05, InżK\_U06  K1\_U07, InżK\_U02  K1\_U08, InżK\_U03, InżK\_U06, InżK\_U08  K1\_K07  InżK\_K01 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Cashman P. M., Preene M., 2005. Groundwater Lowering in Construction. A practical guide. Spoon Press London & New York.  Przystański J., 1981. Wykopy fundamentowe i odwodnienie gruntu. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań. (wybrane zagadnienia)  Sokołowski J., Żbikowski A., 1993. Odwodnienia budowlane i osiedlowe. Wydawnictwo SGGW. Warszawa. (wybrane zagadnienia)  Wieczysty A., 1982. Hydrogeologia inżynierska. PWN. Warszawa. (wybrane zagadnienia)  Literatura zalecana:  Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M., 2005 - Fundamentowanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa.  Haładus A. Kulma R. Dynamika wód podziemnych. Wyd. AGH, Kraków 2012.  Kulma R., 1995. Podstawy obliczeń filtracji wód podziemnych. Wyd. AGH. Kraków.  Parylak K., 1988. Odwodnienia budowlane. Podstawy projektowania z przykładami obliczeń. Skrypt Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Wrocław.  Powers J. P. et al., 1992 - Construction Dewatering: New Methods and Applications. Wiley & Sons New York. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  np.  - sprawdzian pisemny - teoretyczny: K1\_W01, K1\_W04, InżK\_U05, InżK\_K01  - sprawdzian pisemny – praktyczny (rozwiązywanie zadań obliczeniowych): K1\_W02, InżK\_W03, K1\_U07,  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego): K1\_W03, InżK\_W07, K1\_U05, K1\_U06, K1\_U08, InżK\_U02, InżK\_U03, InżK\_U06, InżK\_U08, K1\_K07 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  np.  Wykłady:  - sprawdzian teoretyczny pisemny. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 51% punktów.  Ćwiczenia:  - sprawozdanie pisemne - uzyskanie co najmniej 51% punktów,  - sprawdzian praktyczny - rozwiązywanie zadań obliczeniowych. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 51% punktów.  Ocena końcowa: 60% oceny z kolokwium + 40% oceny ze sprawozdań.  Brak możliwości odrabiania zajęć w przypadku nieobecności.  Możliwa liczba nieobecności - zgodnie z regulaminem studiów. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 12  - ćwiczenia: 14  - konsultacje: 2 | | 28 |
| praca własna studenta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - opracowanie wyników: 6  - czytanie wskazanej literatury: 5  - napisanie raportu z zajęć: 5  - przygotowanie do sprawdzianu: 6 | | 22 |
| Łączna liczba godzin | | 50 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |