**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH**

**WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Hydrogeologia górnicza/Mining hydrogeology |
| 2. | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku |
| 3. | Język wykładowy  Język polski |
| 4. | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej |
| 5. | Kod przedmiotu/modułu  USOS |
| 6. | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)* obowiązkowy |
| 7. | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Inżynieria Geologiczna |
| 8. | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  I stopień |
| 9. | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  III |
| 10. | Semestr *(zimowy lub letni)* letni |
| 11. | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 22  Ćwiczenia: 24  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, |
| 12. | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: prof. dr hab. Henryk Marszałek |
| 13. | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza z zakresu przepływu wód podziemnych w środowisku skalnym i występowania złóż surowców naturalnych Polski |
| 14. | Cele przedmiotu |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Zapoznanie z podstawowymi problemami zawodnienia złóż surowców naturalnych Polski i odwadniania kopalń podziemnych i odkrywkowych. Efektem kształcenia jest opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu hydrogeologicznej obsługi kopalń i problematyki odwadnia złóż.    Podstawowym celem ćwiczeń jest praktyczna nauka projektowania odwodnienia dla wkopów otwierających i kopalń odkrywkowych. Student kończący ćwiczenia powinien posiadać umiejętność tworzenia dokumentacji odwodnienia dla wybranych obiektów górniczych na poziomie umożliwiającym jej zatwierdzenie w odpowiednich organach administracji państwowej. Powinien być również przygotowany do hydrogeologicznej obsługi kopalń. | |
| 15. | Treści programoweWykłady:  Przedmiot, zakres i metody badawcze w hydrogeologii górniczej. Czynniki naturalne i sztuczne (górniczo-techniczne) wpływające na kształtowanie się dopływów do kopalń (m.in. wielkość opadów atmosferycznych, hydrografia, warunki hydrogeologiczne). Czynniki determinujące stopień zawodnienia złóż (sposób eksploatacji, system rozcięcia złoża, głębokość eksploatacji). Hydrogeologiczna klasyfikacja złóż. Warunki hydrogeologiczne polskich złóż (węgla kamiennego i brunatnego, miedzi, cynku i ołowiu, żelaza, siarki, soli) i zawodnienie kopalń. Zagrożenie wodne w kopalniach i sposoby ich zwalczania. Prognozowanie wielkości dopływu wody do kopalni. Rozpoznanie warunków wodnych i badania hydrogeologiczne w rejonie złóż (określenie właściwości hydrogeologiczne skał, warunków hydrodynamicznych). Odwadnianie kopalń podziemnych i odkrywkowych. Metody odwadniania górotworu (studzienna, górnicza, otwarta i kombinowana). Sposoby odprowadzania wód kopalnianych. Schematy odwadniania kopalń. Wyrobiska odwadniające. Metody głębienia i odwadniania szybów.  Specjalne środki odwadniania górotworu. Specjalne sposoby odwadniania górotworu. Metody odwadniania zwałów. Zatapianie kopalń likwidowanych. Wpływ zatapiania kopalń na warunki wodne na powierzchni terenu. Gospodarka wodami kopalnianymi.  Zanieczyszczenie i jakość wód kopalnianych. Zmiany w środowisku (także wodnym) pod wpływem działalności górniczej. Hydrogeologiczne szkody górnicze. Hydrogeologiczna obsługa kopalń.  Ćwiczenia:  Opracowanie modelu warunków hydrogeologicznych rejonu złoża węgla brunatnego. Analiza danych z wierceń oraz wykonanie dokumentacyjnej mapy geologicznego rozpoznania złoża. Wykonanie przekroju hydrogeologicznego przez obszar złoża oraz jego interpretacja. Wykonanie map odzwierciedlających naturalne warunki geologicznohydrogeologiczne w rejonie złoża: mapa ciśnień hydrostatycznych z zaznaczonym zasięgiem występowania poziomów wodonośnych, mapa współczynników wodoprzewodności T nadwęglowego i podwęglowego poziomu wodonośnego, mapa współczynnika sprężystej odsączalności podwęglowego poziomu wodonośnego, mapa miąższości pokładu węgla brunatnego z zaznaczeniem granicy bilansowości, mapy warstwicowe stropu i spągu węgla brunatnego, mapa współczynnika nadkładu do węgla. Szczegółowa analiza warunków hydrogeologicznych w rejonie złoża na podstawie map i przekrojów. Prognozowanie przebiegu odwadniania zadanej lokalizacji wkopu otwierającego i postępie robót. Określenie globalnej wielkości dopływu wód z górotworu do odkrywki: problem zwałowania, metoda wielkiej studni. Górniczy sposób odwadniania: przyjęcie lokalizacji szybu odwadniającego. | |
| 16. | Zakładane efekty uczenia się        W\_1 Ma podstawową wiedzę o procesach | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | powstawania złóż oraz z zakresu hydrogeologii ogólnej, górnictwa i wiertnictwa. Posiada wiedzę na temat metod poszukiwania i dokumentowania złóż kopalin oraz prognozowania wpływu obiektów górniczych na środowisko.    W\_2 Zna podstawowe metody, w tym programy komputerowe, stosowane przy dokumentowaniu prac z zakresu geologii i hydrogeologii złóż.    W\_3 Zna rodzaje zagrożeń wodnych i sposoby odwadniania górotworu    U\_1 Potrafi interpretować wyniki badań geologicznych wykonanych dla potrzeb odwadniania złóż. Potrafi skonstruować przekroje i tematyczne mapy hydrogeologiczne obszaru złożowego.    U\_2 Potrafi dokonać oceny warunków hydrogeologicznych i opracować model warunków hydrogeologicznych rejonu złożowego. Potrafi ponadto zaprojektować i wykonać projekt odwadniania złoża.    U\_3 Potrafi prognozować przebieg odwadniania odkrywki oraz przeprowadzić obliczenia wielkości dopływu wód z górotworu do odkrywki i szybu.    K\_1 Ma świadomość wpływu działalności górniczej i odwadniania górotworu na środowisko przyrodnicze | K1\_W03, K1\_W04, InżK\_W01,InżK\_W02,  InżK\_W05            K1\_W06, InżK\_W03, InżK\_W09        InżK\_W07        K1\_U05, InżK\_U01, InżK\_U05            K1\_U12, InżK\_U02, InżK\_U03, InżK\_U06          InżK\_U02, InżK\_U08            K1\_K08, InżK\_K01 | |
| 17. | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)* Literatura obowiązkowa:  Bieniewski J., 1983. Odwadnianie kopalń. Skrypt Pol. Wr., Wrocław.  Matysik A., 2002. Odwadnianie kopalń podziemnych. Nauka i Technika Górnicza.  Uczelniane Wyd. Nauk.-Dydakt. AGH, Kraków  Rogoż M., 2004. Hydrogeologia kopalniana z podstawami hydrogeologii ogólnej. GIG, Katowice.  Rogoż M.(red), 1987. Poradnik hydrogeologa w kopalni węgla kamiennego. Wyd. Śląsk, Katowice.  Sozański J., 1981. Odwadnianie kopalń odkrywkowych. Wyd. Śląsk, Katowice.  Wilk Z. (red), 2003. Hydrogeologia polskich złóż kopalin i problemy wodne górnictwa. Cz. 1,2,3. Uczelniane Wyd. Nauk.-Dydakt. AGH, Kraków.    Literatura zalecana:  Gonet A., Macuda J., 2004. Wiertnictwo hydrogeologiczne. Ucz. Wyd. Nauk.-Dydakt.  AGH, Kraków.  Kamienski G.N., Klimentow P.P., Owczynnikow A.M., 1956. Hydrogeologia złóż surowców | | |
|  | mineralnych. (tłum. Z ros.), Wyd. Geol. Warszawa  Kulma R., 1995. Podstawy obliczeń filtracji wód podziemnych. Wyd. AGH Kraków.  Macioszczyk T., Szestakow W.M., 1983. Dynamika wód podziemnych – metody obliczeń.  WG Warszawa.  Nieć M., 1982: Geologia kopalniana. Wyd. Geol. Warszawa.  Pazdro Z., Kozerski B., 1990. Hydrogeologia ogólna. WG Warszawa. | | |
| 18. | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:   * egzamin pisemny: K1\_W03, K1\_W04, InżK\_W01, InżK\_W02, InżK\_W05, K1\_W06, InżK\_W03, InżK\_W09, InżK\_W07, * przygotowanie i zrealizowanie indywidualnego projektu: K1\_W03, K1\_W04, InżK\_W01,   InżK\_W02, InżK\_W05, K1\_W06, InżK\_W03, InżK\_W09, InżK\_W07, K1\_U05, InżK\_U01,  InżK\_U05, K1\_U12, InżK\_U02, InżK\_U03, InżK\_U06, InżK\_U08, K1\_K08, InżK\_K01 | | |
| 19. | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:   * ciągła kontrola obecności i kontrola postępów w zakresie tematyki zajęć, * przygotowanie i zrealizowanie indywidualnego projektu odwadniania złoża na ocenę pozytywną * egzamin pisemny - uzyskanie 51% możliwych do zdobycia punktów | | |
| 20. | Nakład pracy studenta | | |
| forma działań studenta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:   * wykład: 22 * ćwiczenia: 24 - konsultacje: 5 | | 51 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):   * przygotowanie do zajęć: 10 * czytanie wskazanej literatury: 10 * napisanie raportu z zajęć: 16 * przygotowanie do egzaminu: 13 | | 49 |
| Łączna liczba godzin | | 100 |
| Liczba punktów ECTS | | 4 |